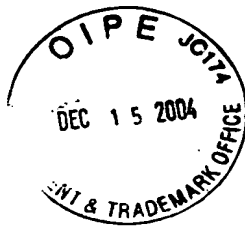


Docket No. 249946US2/pmh



ITW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Satoshi ARAI

GAU: 2681

SERIAL NO: 10/790,709

EXAMINER:

FILED: March 3, 2004

FOR: WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS AND SEMICONDUCTOR
DEVICE

SUBMISSION NOTICE REGARDING PRIORITY DOCUMENT(S)

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Certified copies of the Convention Application(s) corresponding to the above-captioned matter:

☒ are submitted herewith

☐ were filed in prior application filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule
17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913
Joseph Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803

Customer Number
22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11/04)

10/790,709

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月17日
Date of Application:

出願番号 特願2003-419563
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-419563]

出願人 株式会社東芝
Applicant(s):

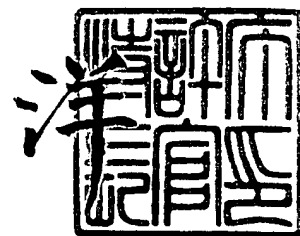
BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 ASB036104
【提出日】 平成15年12月17日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/00
G03F 7/24

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝 マイクロ
エレクトロニクスセンター内
【氏名】 荒井 智

【特許出願人】
【識別番号】 000003078
【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】
【識別番号】 100083806
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 秀和
【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】
【識別番号】 100068342
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】
【識別番号】 100100712
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】
【識別番号】 100100929
【弁理士】
【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100108707
【弁理士】
【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】
【識別番号】 100095500
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】
【識別番号】 100101247
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】
【識別番号】 100098327
【弁理士】
【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001982
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	特許請求の範囲	1
【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

アンテナ端子に接続されるアンテナ共用器、前記アンテナ共用器にそれぞれ接続される受信増幅部及び送信増幅部、前記受信増幅部及び送信増幅部の延在する領域で前記受信増幅部及び送信増幅部にそれぞれ接続される受信処理部及び送信処理部を有する半導体装置、及び前記半導体装置に接続されるベースバンド処理部が配置された実装基板と、

前記受信増幅部、前記送信増幅部及び前記半導体装置を覆うシールドケースと、

前記シールドケースの内部の一端から前記受信増幅部及び前記送信増幅部の間を分離するように前記シールドケースから前記実装基板表面に達して配置された第 1 の仕切りと、

前記第 1 の仕切りから延在し前記半導体装置を跨ぐように前記シールドケースに配置された切り込みから前記シールドケースの他端に延在する第 2 の仕切りと

を備えることを特徴とする無線機器。

【請求項 2】

前記半導体装置は前記受信処理部と、前記送信処理部と、前記受信処理部と前記送信処理部との間に配置された接地領域とを半導体基板上にモノリシックに集積化していることを特徴とする請求項 1 に記載の無線機器。

【請求項 3】

前記第 1 の仕切りが、前記接地領域の一端に接続された前記半導体装置の第 1 の接地端子に接続されることを特徴とする請求項 2 に記載の無線機器。

【請求項 4】

前記第 2 の仕切りが、前記接地領域の他端に接続された前記半導体装置の第 2 の接地端子に接続されることを特徴とする請求項 3 に記載の無線機器。

【請求項 5】

高周波受信信号をベースバンド受信信号に変換する受信処理部、ベースバンド送信信号を高周波送信信号に変換する送信処理部、及び前記受信処理部と前記送信処理部とを分離するように配置された接地領域をモノリシックに集積化した半導体チップと、

前記半導体チップの一端側に設けられた前記高周波受信信号の受信入力端子及び前記高周波送信信号の送信出力端子の間に配置され、前記接地領域に接続された第 1 の接地端子と、

前記一端に対向する他端側に設けられた前記ベースバンド受信信号の受信出力端子及び前記ベースバンド送信信号の送信入力端子の間に配置され、前記接地領域に接続された第 2 の接地端子と、

前記半導体チップを封止する外囲器と

を備えることを特徴とする半導体装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】無線機器及び半導体装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、無線機器に関し、特に無線送受信回路を同一半導体チップ上に集積化した半導体装置及びそれを用いた無線機器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

携帯電話などに用いられる無線機器では、送信部及び受信部は筐体の中に納められている。無線機器の受信部では、無線機器自身の送信部から回り込んでくるスプリアスや他の無線機器からの干渉波等の妨害波により、電気的特性が劣化する。受信部においてもっとも近い妨害波発生源は送信部である。送信部と受信部を同じシールドで遮蔽しても、例えば簡易型携帯電話（PHS）で用いられている送信と受信とタイミングが異なる時分割複信（TDD）方式の無線機器では、受信時に送信部の動作を停止することができ、スプリアスは発生しない。しかし、符号分割多重接続（CDMA）方式を利用した携帯電話の規格の一つであるアイ・エスー95（IS-95）や、第3世代移動体通信システムの標準化プロジェクト（3GPP）で規格されている通信方式では、送信部と受信部が同時に動作する。このように、送信部と受信部が同時に動作する通信システムに用いられる無線機器においては、送信高周波出力信号の一部あるいはスプリアス等が妨害波となって受信部に回り込み、受信感度の劣化などの問題が生じてしまう。したがって、無線機器では、受信部の電気的特性の劣化を防ぐため、送信部及び受信部それぞれを接地された導体でシールドすることが必要となる。通常の無線機器の部品は送信用、受信用に分かれていて、それぞれ分離して配置することが可能であるため、送信部及び受信部を独立にシールドできる。また、接地されたシールドにより、送信部及び受信部間の電氣的なアイソレーションも十分とれ、送信部から受信部への送信信号の回り込みを抑えることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

しかし、無線機器に対する小型化の要求から送信部及び受信部の集積化が進み、送信部及び受信部の一部をモノリシックに集積化して、1つの外囲器に収めた送受信回路一体型の集積回路による半導体装置が開発されている。このような送受信回路一体型の半導体装置を用いる無線機器においては、外部の無線機器からの干渉波に対するシールドは可能であるが、送信部及び受信部を完全に分離するようにシールドを設けることは困難である。したがって、送信部からのスプリアス等の妨害波が受信部に回り込み、無線機器の受信特性を劣化させてしまう。また、送受信回路一体型の半導体装置の半導体チップでは、送信側からの漏洩信号が受信側に回り込み、受信回路の特性を劣化させる。

【0 0 0 4】

本発明は、このような課題を解決し、送受信回路一体型の半導体装置を用いて小型化し、且つ送信部から受信部に回り込む妨害波を抑制して受信特性の劣化を低減することが可能な無線機器を提供することを目的とする。

【0 0 0 5】

また、本発明の他の目的は、送信側から受信側に回り込む漏洩信号を抑制して受信特性の劣化を低減することが可能な送受信回路一体型の半導体装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記課題を解決するため、本発明の第1の態様は、（イ）アンテナ端子に接続されるアンテナ共用器、アンテナ共用器にそれぞれ接続される受信増幅部及び送信増幅部、受信増幅部及び送信増幅部の延在する領域で受信増幅部及び送信増幅部にそれぞれ接続される受信処理部及び送信処理部を有する半導体装置、及び半導体装置に接続されるベースバンド処理部が配置された実装基板と、（ロ）受信増幅部、送信増幅部及び半導体装置を覆うシ

ールドケースと、(ハ) シールドケースの内部の一端から受信増幅部及び送信増幅部の間を分離するようにシールドケースから実装基板表面に達して配置された第1の仕切りと、(ニ) 第1の仕切りから延在し半導体装置を跨ぐようにシールドケースに配置された切り込みからシールドケースの他端に延在する第2の仕切りとを備える無線機器であることを要旨とする。

【0007】

本発明の第2の態様は、(イ) 高周波受信信号をベースバンド受信信号に変換する受信処理部、ベースバンド送信信号を高周波送信信号に変換する送信処理部、及び受信処理部と送信処理部とを分離するように配置された接地領域をモノリシックに集積化した半導体チップと、(ロ) 半導体チップの一端側に設けられた高周波受信信号の受信入力端子及び高周波送信信号の送信出力端子の間に配置され、前記接地領域に接続された第1の接地端子と、(ハ) 一端に対向する他端側に設けられたベースバンド受信信号の受信出力端子及びベースバンド送信信号の送信入力端子の間に配置され、前記接地領域に接続された第2の接地端子と、(ニ) 半導体チップを封止する外囲器とを備える半導体装置であることを要旨とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、送受信回路一体型の半導体装置を用いて小型化することができ、且つ送信部から受信部に回り込む妨害波を抑制して受信特性の劣化を低減することが可能な無線機器を提供することができる。

【0009】

また、本発明によれば、送信側から受信側に回り込む漏洩信号を抑制して受信特性の劣化を低減することが可能な送受信回路一体型の半導体装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下図面を参照して、本発明の形態について説明する。以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号が付してある。但し、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。また、以下の図面においては送信部および受信部をダイレクトコンバージョン方式(直接変換方式)で構成したもので説明するが、送信部あるいは受信部のどちらか一方あるいは両方ともスーパーヘテロダイン方式で構成されたものでも良い。

【0011】

本発明の実施の形態に係る無線機器は、図1に示すように、アンテナ38と、アンテナ38に接続されるアンテナ共用器36と、アンテナ共用器にそれぞれ接続される受信部32及び送信部34と、受信部32及び送信部34に接続されるベースバンド処理部30とを備える。アンテナ共用器36は、アンテナ38を送受信共用とするために設けられ、受信信号と送信信号を周波数の違いによって分離し、送信部34から出力された送信信号が受信部32に回り込んだり、アンテナ38で受信した信号が送信部34に回り込んで特性劣化を起こさないようにする。受信部32は、アンテナ共用器36から伝送される高周波(RF)受信信号をベースバンド受信信号に変換する。送信部34は、ベースバンド送信信号をRF送信信号に変換してアンテナ共用器36に伝送する。ベースバンド処理部30は、受信部32から入力されたベースバンド受信信号を受信信号に復調し、また、送信信号をベースバンド送信信号に変調して送信部34に出力する。

【0012】

受信部32には、RF受信信号を増幅する受信増幅部40、及び増幅されたRF受信信号をベースバンド受信信号に変換して増幅する受信処理部46が設けられている。受信増幅部40には、アンテナ共用器36に接続された低雑音増幅器(LNA)48と、LNA48に接続されたRFフィルタ50が設けられている。アンテナ共用器36を介してアン

テナ 38 で受信された RF 受信信号は、LNA 48 により増幅され、RF フィルタ 50 により、帯域外信号成分が減衰させられる。受信処理部 46 は、受信直交復調部 42 と、受信ベースバンド増幅部 44 とを備えている。受信直交復調部 42 には、RF フィルタ 50 にそれぞれ接続されたミキサ 52 a、52 b と、位相シフタ 54 を介してミキサ 52 a、52 b に接続される局部発振器 (LO) 56 が設けられている。RF フィルタ 50 から分岐されてミキサ 52 a、52 b に入力された RF 受信信号は、LO 56 の発振信号を位相シフタ 54 により互いに直交する位相で分岐した LO 信号と混合され、互いに直交するベースバンド受信信号に変換 (ダウンコンバート) される。受信ベースバンド増幅部 44 には、ミキサ 52 a、52 b にそれぞれ接続されたベースバンドフィルタ 58 a、58 b と、ベースバンドフィルタ 58 a、58 b にそれぞれ接続された可変利得増幅器 60 a、60 b が設けられている。ミキサ 52 a、52 b から出力された互いに直交するベースバンド受信信号は、ベースバンドフィルタ 58 a、58 b によりそれぞれ帯域外信号成分が減衰され、可変利得増幅器 60 a、60 b により所定のレベルに増幅される。このようにして、受信処理部 46 の受信ベースバンド増幅部 44 から、互いに直交するベースバンド受信信号 R B a、R B b がベースバンド処理部 30 に出力される。

【0013】

ここで、受信直交復調部 42 の LO 56 の発振信号の発振周波数は、RF 受信信号の周波数に対してほぼ等しい周波数となるように、ベースバンド処理部 30 から出力される受信 LO 制御信号 R L C により制御される。あるいは、LO 56 の発振信号の発振周波数は RF 受信信号の n 倍 (n は 2 以上の整数) となるように制御し、位相シフタ 54 に設けた分周回路で n 分周して、ミキサ 52 a、52 b に入力するようにしてもよい。また、LNA 48、及び可変利得増幅器 60 a、60 b の利得は、ベースバンド処理部 30 から出力される受信利得制御信号 R G C により制御される。

【0014】

送信部 34 には、ベースバンド送信信号を増幅して RF 送信信号に変化する送信処理部 68、及び RF 送信信号を電力増幅する送信増幅部 70 が設けられている。送信処理部 68 は、送信ベースバンド増幅部 62 と、送信直交変調部 64 と、RF 増幅器 66 とを備えている。送信ベースバンド増幅部 62 には、ベースバンド処理部 30 にそれぞれ接続されたベースバンドフィルタ 72 a、72 b と、ベースバンドフィルタ 72 a、72 b に接続された可変利得増幅器 74 a、74 b が設けられている。ベースバンド処理部 30 で変調されたベースバンド送信信号 T B a、T B b は、ベースバンドフィルタ 72 a、72 b によりそれぞれ帯域外信号成分が減衰され、可変利得増幅器 74 a、74 b により所定のレベルに増幅される。送信直交変調部 64 には、可変利得増幅器 74 a、74 b にそれぞれ接続されたミキサ 78 a、78 b と、位相シフタ 80 を介してミキサ 78 a、78 b に接続される LO 76 が設けられている。可変利得増幅器 74 a、74 b からそれぞれミキサ 78 a、78 b に入力されたベースバンド送信信号は、LO 56 の発振信号を位相シフタ 54 により互いに直交する位相で分岐した LO 信号と混合され、互いに直交する RF 送信信号に変換 (アップコンバート) される。RF 増幅器 66 には、ミキサ 78 a、78 b の出力が結合されて接続されている。ミキサ 78 a、78 b でアップコンバートされた RF 送信信号は、RF 増幅器 66 により所定のレベルに増幅される。送信増幅部 70 には、RF 増幅器 66 に接続された RF フィルタ 82 と、RF フィルタ 82 に接続された送信電力増幅器 (HPA) 84 と、HPA 84 に接続されたアイソレータ 86 とが設けられている。RF 増幅器 66 から出力された RF 送信信号は、RF フィルタ 82 により帯域外信号成分が減衰させられ、HPA 84 により電力増幅されて、アイソレータ 86 を介してアンテナ共用器 36 に出力される。

【0015】

ここで、送信直交変調部 64 の LO 76 の発振信号の発振周波数は、RF 送信信号の周波数に対してほぼ等しい周波数となるように、ベースバンド処理部 30 から出力される送信 LO 制御信号 T L C により制御される。あるいは、LO 76 の発振信号の発振周波数は RF 送信信号の n 倍 (n は 2 以上の整数) となるように制御し、位相シフタ 80 に設けた

分周回路で n 分周して、ミキサ 78a、78b に入力するようにしてもよい。また、RF 増幅器 66、及び可変利得増幅器 74a、74b の利得は、ベースバンド処理部 30 から出力される受信利得制御信号 TGC により制御される。

【0016】

実施の形態に係る無線機器では、図 2 に示すように、受信処理部 46 及び送信処理部 68 が同一の半導体チップ 90 上にモノリシックに集積化されている。例えば、矩形状の半導体チップ 90 の紙面に向かって右半面の領域に受信処理部 46、及び紙面に向かった左半面の領域に送信処理部 68 が配置される。受信処理部 46 の RF 受信信号入力部、及び送信処理部 68 の RF 送信信号出力部は、紙面に向かって半導体チップ 90 の上端部に配置され、ベースバンド受信信号出力部及びベースバンド送信信号入力部は、紙面に向かって半導体チップ 90 の下端部に配置されている。また、受信処理部 46 及び送信処理部 68 の間に、紙面に向かって上下方向に沿って半導体チップ 90 の上端近傍から下端近傍に延在する短冊形状の接地領域 92 が配置されている。

【0017】

受信処理部 46 が配置された領域では、受信直交復調部 42 のミキサ 52a、52b に接続された RF 受信信号入力用のボンディングパッド 88a が、半導体チップ 90 の上端近傍に設けられている。半導体チップ 90 の下端近傍には、受信ベースバンド増幅部 44 の可変利得増幅器 66a、66b にそれぞれ接続されたベースバンド受信信号出力用のボンディングパッド 88b、88c が設けられている。また、半導体チップ 90 の右端近傍に、可変利得増幅器 60a、60b の利得制御信号用のボンディングパッド 88d、及び右下端近傍に LO 56 の LO 制御信号用のボンディングパッド 88e が設けられている。

【0018】

送信処理部 68 が配置された領域では、送信ベースバンド増幅部 62 のベースバンドフィルタ 72a、72b にそれぞれ接続されたベースバンド送信信号入力用のボンディングパッド 88f、88g が、半導体チップ 90 の下端近傍に設けられている。半導体チップ 90 の上端近傍には、RF 増幅器 66 に接続された RF 送信信号出力用のボンディングパッド 88h が設けられている。また、半導体チップ 90 の左端近傍に、RF 増幅器 66 及び可変利得増幅器 74a、74b の利得制御信号用のボンディングパッド 88i、及び左下端近傍に LO 76 の LO 制御信号用のボンディングパッド 88j が設けられている。

【0019】

図 2 に示した半導体チップ 90 は、例えば図 3 に示すように、面実装形のクワッドフラットパッケージ (QFP) 等のリードフレームのダイパッド 95 にダイボンディングされる。その後、ボンディングパッド 88a～88j は、金 (Au) 等のボンディング線 96 を用いて、受信入力端子 200、受信出力端子 202a、202b、受信利得制御端子 204、受信 LO 制御端子 206、送信入力端子 208a、208b、送信出力端子 210、送信利得制御端子 212、及び送信 LO 制御端子 214 にそれぞれ接続される。接地領域 92 の半導体チップ 90 の上端側の領域が、受信入力端子 200 及び送信出力端子 210 の間に配置された第 1 の接地端子 98a、98b、98c にボンディング線 96 を用いて接続される。また、接地領域 92 の半導体チップ 90 の下端側の領域が、受信出力端子 202a、202b 及び送信入力端子 208a、208b の間に配置された第 2 の接地端子 99a、99b にボンディング線 96 を用いて接続される。

【0020】

半導体チップ 90 に設けられた接地領域 92 は、ボンディング線 96 でボンディングされた第 1 及び第 2 の接地端子 98a～98c、99a、99b を介して無線機器の接地 (図示省略) に接続される。接地領域 92 及び無線機器の接地間の抵抗を低減するために、第 1 及び第 2 の接地端子 98a～98c、99a、99b の数は多いほうが望ましい。また、第 1 の接地端子 98a、98b と第 2 の接地端子 99a、99b は半導体チップ 90 を挟んで対向して配置されされている。

【0021】

リードフレームに半導体チップ 90 をボンディングした後、半導体チップ 90 及びボン

ディング線 96 は、図示しないエポキシ樹脂等の外囲器により封止される。このようにして、送受信回路を一体化した半導体装置が形成される。実施の形態に係る半導体装置では、図 2 に示したように、接地領域 92 が受信処理部 46 及び送信処理部 68 の間に配置されている。送信処理部 68 で伝送される RF 送信信号やベースバンド送信信号からの電氣的雑音である漏洩信号は、接地領域 92 で吸収される。

【0022】

実施の形態に係る無線機器の実装基板 102 上に配置された送受信回路は、図 4 に示すように、実装基板 102 の一端の隅に設けられたアンテナ端子 108 と、実装基板 102 の一端に配置されたアンテナ共用器 36 と、アンテナ共用器 36 から実装基板 102 の他端に向かって並列に配置された受信増幅部 40 及び送信増幅部 70 と、受信増幅部 40 及び送信増幅部 70 を挟んでアンテナ共用器 36 に対向して配置された半導体装置 100 と、半導体装置 100 に対向して実装基板 102 の他端に近傍に配置されたベースバンド処理部 30 とを備えている。受信増幅部 40、送信増幅部 70 及び半導体装置 100 は、アンテナ共用器 36 及びベースバンド処理部 30 の間で、Au や銅 (Cu) 等の導体層で形成された外周シールド接地部 104 で囲まれた領域に配置されている。受信増幅部 40 及び送信増幅部 70 の間には、外周シールド接地部 104 に接続され、半導体装置 100 の近傍まで延在する導体層で形成された仕切りシールド接地部 106a が設けられている。また、半導体装置 100 を挟んで仕切りシールド接地部 106a に対向する位置に、外周シールド接地部 104 に接続され、半導体装置 100 の近傍まで延在する導体層で形成された仕切りシールド接地部 106b が設けられている。

【0023】

アンテナ端子 108 は、RF 信号線 107 によりアンテナ共用器 36 に接続される。アンテナ共用器 36 は、受信 RF 信号線 51 により、受信増幅部 40 の LNA 48 及び RF フィルタ 50 を介して半導体装置 100 の受信入力端子 200 に接続される。また、アンテナ共用器 36 は、送信 RF 信号線 81 により、送信増幅部 70 のアイソレータ 86、HPA 84、及び RF フィルタ 82 を介して半導体装置の送信出力端子 210 に接続される。受信 RF 信号線 51 及び送信 RF 信号線 81 は、外周シールド接地部 104 を迂回するために、外周シールド接地部 104 を挟んでアンテナ共用器 36 と LNA 48 及びアイソレータ 86 のそれぞれの近傍に設けられたスルーホール 110 を介して実装基板 102 の中間層あるいは裏面に線路の一部が設けられる。なお、外周シールド接地部 104 及び仕切りシールド接地部 106a、106b は、実装基板に設けられた無線機器の接地に接続される。

【0024】

また、半導体装置 100 の受信出力端子 202a、202b、及び送信入力端子 208a、208b は、受信出力線 55a、55b、及び送信入力線 85a、85b によりベースバンド処理部 30 に接続される。受信利得制御端子 204、受信 LO 制御端子 206、送信利得制御端子 212、及び送信 LO 制御端子 214 もそれぞれ、制御信号線 53a、53b、83a、83b によりベースバンド処理部 30 に接続される。制御信号線 53a は、受信利得制御端子 204 から更に、LNA 48 に接続される。受信出力線 55a、55b、送信入力線 85a、85b、及び制御信号線 53a、53b、83a、83b も受信 RF 信号線 51 及び送信 RF 信号線 81 と同様に、それぞれスルーホール 110 を介して外周シールド接地部 104 を迂回して配線されている。更に、半導体装置 100 の第 1 の接地端子 98a~98c 及び第 2 の接地端子 99a、99b はそれぞれ、仕切りシールド接地部 106a 及び 106b に接地線 101a 及び 101b により接続される。

【0025】

実装基板 102 には、図 5 に示すように、金属等の導体のシールドケース 112 及びシールド仕切り 114 が、外周シールド接地部 104 及び仕切りシールド接地部 106a、106b に電氣的に接触するように設けられる。即ち、シールドケース 112 及びシールド仕切り 114 は、外周シールド接地部 104 及び仕切りシールド接地部 106a、106b を介して、無線機器の接地に接続される。シールド仕切り 114 は、図 4 に示した受

信増幅部 40 及び送信増幅部 70 を分離する第 1 の仕切り 115a と、半導体装置 100 を挟んで対向するように設けられる第 2 の仕切り 115b と、半導体装置 100 を跨ぐように設けられる切り込み 115c とを有する。

【0026】

シールドケース 112 は、図 5 のシールド仕切り 114 に沿った A-A 断面図である図 6 (a) 及び第 1 の仕切り 115a の長手方向に直交する方向の B-B 断面図である図 6 (b) に示すように、受信増幅部 40、送信増幅部 70、及び半導体装置 100 を覆う筐体である。シールド仕切り 114 は、図 6 (a) に示すように、シールドケース 112 の側面及び上面に隙間無く接して設けられている。シールド仕切り 114 の第 1 及び第 2 の仕切り 105a、105b、及び切り込み 115c と外囲器 97 で封止された半導体装置 100 との間の隙間 116 は、半導体装置 100 の製造誤差や組み立て誤差を考慮した組み立てマージンに相当する空間である。第 1 の仕切り 105a は、図 6 (b) に示すように、受信増幅部 40 及び送信増幅部 70 を空間的に遮断するようにシールドケース 112 の上面及び仕切りシールド接地部 106a に接触して設けられている。

【0027】

上述のように、実施の形態では、送受信回路一体型の半導体装置 100 が用いられているため、無線機器の小型化が可能となる。また、シールドケース 112 及びシールド仕切り 114 は、無線機器の接地に接続された導体である。したがって、シールドケース 112 により、受信部 32 及び送信部 34 に配置された受信増幅部 40、送信増幅部 70 及び半導体装置 100 に対する外部の無線機器からの干渉波を遮断することができる。また、シールド仕切り 114 の第 1 の仕切り 105a により、送信増幅部 70 から放射されるスプリアス等が受信増幅部 40 に直接干渉することを抑制することが可能となる。シールド仕切り 114 の隙間 116 は、半導体装置 100 の組み立てマージン程度に抑えられているため、送信部 34 から受信部 32 に漏洩する妨害波を低減することができる。更に、半導体装置 100 の接地領域 92 により、受信処理部 46 及び送信処理部 68 の間のアイソレーションがなされているため、送信処理部 68 の送信 RF 信号や送信ベースバンド信号からの漏洩信号が受信処理部 46 に与える電氣的な劣化を防止することができる。このように、実施の形態にかかる無線機器では、送受信回路一体型の半導体装置 100 を用いて小型化することができ、且つ送信部 34 から受信部 32 に回り込む妨害波及び漏洩信号を抑制して受信部 32 の受信特性の劣化を低減することが可能となる。

【0028】

上記の説明に用いた半導体チップ 90 では、図 2 に示したように、接地領域 92 は受信処理部 46 及び送信処理部 68 の共用の接地として、半導体チップ 90 の一端から他端まで延在して設けている。例えば、図 7 に示すように、半導体チップ 90a に、受信処理部 46 及び送信処理部 68 のそれぞれに専用の受信接地領域 92a 及び送信接地領域 92b を、受信処理部 46 及び送信処理部 68 間に設けてもよい。受信処理部 46 及び送信処理部 68 の接地が、受信接地領域 92a 及び送信接地領域 92b と分離されているため、接地を介して送信処理部 68 の送信 RF 信号や送信ベースバンド信号が受信処理部 46 に干渉することを抑制することができる。したがって、受信処理部の受信特性の劣化を更に効率よく防止することが可能となる。

【0029】

また、半導体装置 100 の受信処理部 46 及び送信処理部 68 の回路パターンレイアウトによっては、図 2 に示したような半導体チップ 90 の一端から他端まで延在する接地領域 92 を配置できない場合が生じる。例えば、図 8 に示すように、半導体チップ 90b に、受信直交復調部 42 の入力部及び RF 増幅器 66 の間に設けた第 1 の接地領域 92c と、受信ベースバンド増幅部 44 及び送信ベースバンド増幅部 62 の間に第 2 の接地領域 92d とを設けてもよい。第 1 の接地領域 92c で送信 RF 信号の干渉を防止し、第 2 の接地領域 92d で送信ベースバンド信号による干渉を防止することができる。または、受信処理部 46 の受信直交復調部 42 の入力部及び送信処理部 68 の RF 増幅器 66 の間に第 1 の接地領域 92c のみを設けてもよい。RF 増幅器 66 の出力部では、送信処理部 68

の中で送信 RF 信号の強度が最大とり、受信 RF 信号が伝送される受信直交復調部 42 の入力部に与える干渉が最も強くなる。したがって、第 1 の接地領域 92c を配置することにより、送信 RF 信号による受信処理部 46 の受信特性の劣化を抑制することができる。

【0030】

また、実施の形態の無線装置に用いる半導体チップ 90c に、図 9 に示すように、受信処理部 46 及び送信処理部 68 の間に配置された接地領域 92 に加えて、受信処理部 46 の受信 RF 信号の入力部及び送信処理部 68 の送信 RF 信号の出力部の領域で、半導体チップ 90 の端部の近傍に受信側接地領域 92e 及び受信側接地領域 92f をそれぞれ設けてもよい。受信側接地領域 92e 及び受信側接地領域 92f は、図 10 に示すように、半導体装置 100a の受信入力端子 200 及び送信出力端子 210 が設置された紙面上の端側の紙面の左右両側の辺に設置された第 3 の端子 198a、198b、及び 198c、198d にボンディングされている。第 3 の端子 198a、198b、及び 198c、198d は、接地線 101c 及び 101d を介して外周シールド接地部 104a に接続されている。したがって、送信処理部 68 から半導体チップの裏面側に回り込んでくる送信 RF 信号の漏洩信号を抑えることができ、受信特性の劣化を防止することが可能となる。

【0031】

上述した送受信回路一体型の半導体装置 100 には、一組の受信処理部 46 及び送信処理部 68 を有する送受信回路が設けられている。しかし、送受信回路は、一組に限定されず、複数個設けられてもよい。例えば、半導体チップ 90d には、図 11 に示すように、紙面上で半導体チップ 90 の左端近傍から右端近傍に向かって、第 1 の送信処理部 68a、第 2 の送信処理部 68b、第 1 の受信処理部 46a、及び第 2 の受信処理部 46b が配置されている。第 1 の送信処理部 68a 及び第 1 の受信処理部 46a は、第 1 の送受信回路として動作する。第 2 の送信処理部 68b 及び第 2 の受信処理部 46b は、第 2 の送受信回路として動作する。第 1 及び第 2 の送信処理部 68a、68b が配置された領域と、第 1 及び第 2 の受信処理部 46a、46b が配置された領域との間に、紙面上で半導体チップ 90d の上端近傍より下端近傍に延在する接地領域 92g が設けられている。第 1 の送信処理部 68a と第 2 の送信処理部 68b、及び第 1 の受信処理部 46a と第 2 の受信処理部 46b は、図 2 に示した送信処理部 68 及び受信処理部 46 と同様の構成である。

【0032】

半導体チップ 90d の上端近傍には、第 1 及び第 2 の送信処理部 68a、68b の送信 RF 信号出力用のボンディングパッド 89h、89r と、第 1 及び第 2 の受信処理部 46a、46b の受信 RF 信号入力用のボンディングパッド 89a、89k が設けられている。半導体チップ 90e の下端近傍には、第 1 及び第 2 の送信処理部 68a、68b の送信ベースバンド信号入力用のボンディングパッド 89g、89f、及び 89p、89q と、第 1 及び第 2 の受信処理部 46a、46b の受信ベースバンド信号出力用のボンディングパッド 89b、89c、及び 89l、89m が設けられている。また、半導体チップ 90e の下端近傍には、第 1 の送信処理部 68a の送信 LO 制御信号用のボンディングパッド 89j と、第 2 の送信処理部 68b の送信利得制御信号用及び送信 LO 制御信号用のボンディングパッド 89s、89t と、第 1 の受信処理部 46a の受信利得制御信号用及び受信 LO 制御信号用のボンディングパッド 89d、89e と、第 2 の受信処理部 46b の受信 LO 制御信号用のボンディングパッド 89o とが設けられている。更に、半導体チップ 90e の左端近傍には、第 1 の送信処理部 68a の送信利得制御信号用のボンディングパッド 89i と、右端近傍には第 2 の受信処理部 46b の受信利得制御信号用のボンディングパッド 89n が設けられている。

【0033】

第 1 及び第 2 の送受信回路は、ベースバンド処理部に設けられた切り替え制御部により切り替えられて動作する。半導体チップ 90d の接地領域 92g は、第 1 及び第 2 の送受信回路の第 1 及び第 2 の送信処理部 68a、68b と第 1 及び第 2 の受信処理部 46a、46b の間に設けられている。したがって、第 1 あるいは第 2 の送受信回路の動作時に、接地領域 92g によりそれぞれの送受信間のアイソレーションがなされているため、第 1

及び第2の送信処理部68a、68bの送信RF信号や送信ベースバンド信号の漏洩信号が第1及び第2の受信処理部46a、46bに与える電氣的な劣化を防止することができる。なお、第1及び第2の送受信回路の切り替え制御部の設置場所は、ベースバンド処理部に限定されない。例えば、切り替え制御部を半導体チップ90dに設けてもよい。この場合、半導体チップ90dに設けられた切り替え制御部に、ベースバンド処理部から切り替え信号が伝送される。

【0034】

(実施の形態の第1の変形例)

本発明の実施の形態の第1の変形例に係る無線機器に用いる半導体チップ90eでは、図12に示すように、回路パターンレイアウトにより、受信処理部46の受信RF信号入力用のボンディングパッド88aが、接地領域92hの近傍に配置されている。このため、ボンディングパッド88aの近傍の接地領域92hの形状が、斜めに形成されている。

【0035】

図13に、実施の形態の第1の変形例に係る半導体装置100bの実装の一例を示す。ボンディングパッド88aは、受信入力端子200aにボンディングされている。その結果、接地領域92hがボンディングされた第1の接地端子98d、98e及び第2の接地端子99c、99dは、位置がずれて対向している。外周シールド接地部104bに接続された仕切りシールド接地部106cは、受信増幅部40及び送信増幅部70の間の途中で送信増幅部70の側にクランク状に曲げられて、第1の接地端子98d、98eに接地線101aを介して接続されている。したがって、実施の形態の第1の変形例では、仕切りシールド接地部106c、106dのそれぞれの半導体装置100b側の端部は、位置がずれて対向している点が、実施の形態と異なる。他の構成は、実施の形態と同様であるので、重複する記載は省略する。

【0036】

実装基板102には、図14に示すように、図13に示した外周シールド接地部104b及び仕切りシールド接地部106c、106d上に、シールドケース112a及びシールド仕切り114aが設けられる。シールド仕切り114aの第1の仕切り115dは、仕切りシールド接地部106cに設けられるため、途中で送信増幅部70の側にクランク状に曲げられている。また、第1の仕切り115dに接続された切り込み115fは、逆に受信増幅部40の側にクランク上に曲げられ、第2の仕切り115eに接続されている。

【0037】

実施の形態の第1の変形例では、送受信回路一体型の半導体装置100bが用いられているため、無線機器の小型化が可能となる。また、シールドケース112aにより、受信部32及び送信部34に配置された受信増幅部40、送信増幅部70及び半導体装置100bに対する外部の無線機器からの干渉波を遮断することができる。また、シールド仕切り114aの第1の仕切り115dにより、送信増幅部70から放射されるスプリアス等が受信増幅部40に直接干渉することを抑制することが可能となる。更に、半導体装置100bの接地領域92hにより、受信処理部46及び送信処理部68の間のアイソレーションがなされているため、送信処理部68の送信RF信号や送信ベースバンド信号の漏洩信号が受信処理部46に与える電氣的な劣化を防止することができる。このように、実施の形態の第1の変形例に係る無線機器では、送受信回路一体型の半導体装置100bを用いて小型化することができ、且つ送信部34から受信部32に回り込む妨害波及び漏洩信号を抑制して受信部32の受信特性の劣化を低減することが可能となる。

【0038】

(実施の形態の第2の変形例)

本発明の実施の形態の第2の変形例に係る無線機器に用いる半導体チップ90fには、図15に示すように、受信処理部46の入力側の右端領域にLNA48aが設けられている。LNA48aの信号出力及び入力用のボンディングパッド88k、88lはそれぞれ、受信処理部46の信号入力用のボンディングパッド88aの近傍、及び半導体チップ9

0 f の入力側の右端近傍に配置されている。このように、LNA 48 a が半導体チップ 90 f の受信処理部 46 に集積化されるため、図 16 に示すように、受信側の外周シールド接地部 104 c を、RF フィルタ 50 が配置された位置の近傍まで縮小することができる。このため、外周シールド接地部 104 c は、受信側の RF フィルタ 50 及び送信増幅部 70 を分離する領域でクランク状に曲げられている。アンテナ共用器 36 は、クランク状の外周シールド接地部 104 c のステップ部で送信増幅部 70 に対向する受信側の領域に配置される。したがって、実装基板 102 a の小型化が可能になる。実施の形態の第 2 の変形例では、LNA 48 a を半導体チップ 90 f に集積化した半導体装置 100 c を用いることにより、アンテナ共用器 36 を受信側に設けて実装基板 102 a を小型化する点が、実施の形態と異なる。他の構成は同様であるので、重複する記載は省略する。

【0039】

アンテナ共用器 36 に接続された受信 RF 信号線 51 は、スルーホール 110 を介して外周シールド接地部 104 を迂回して、LNA 48 a の信号入力用のボンディングパッド 88 l にボンディングされた LNA 入力端子 218 に配線されている。RF フィルタ 50 は、入力部が LNA 48 a の信号入力用のボンディングパッド 88 k にボンディングされた LNA 入力端子 216 に接続され、出力部が半導体装置 100 c の受信入力端子 200 に接続されている。また、アンテナ共用器 36 に接続された送信 RF 信号線 81 は、スルーホール 110 を介して外周シールド接地部 104 を迂回して、送信増幅部 70 に接続されている。

【0040】

受信側の RF フィルタ 50 及び送信増幅器 70 の間に仕切りシールド接地部 106 e が設けられ、接地線 101 a により、第 1 の接地端子 98 a ~ 98 c に接続されている。半導体装置 100 c を挟んで仕切りシールド接地部 106 e に対向する仕切りシールド接地部 106 f は、接地線 101 b により第 2 の接地端子 99 a、99 b に接続されている。

【0041】

実施の形態の第 2 の変形例では、実装基板 102 a 上に、図 16 に示した外周シールド接地部 104 c 及び仕切りシールド接地部 106 e、106 f 上に、図示しないシールドケース及びシールド仕切りが設けられる。シールドケースは、受信側の RF フィルタ 50 及び送信増幅部 70 を分離する領域でクランク状に曲げられた外周シールド接地部 104 c 上に沿って設けられている。シールド仕切りは、図 16 に示した RF フィルタ 50 及び送信増幅部 70 を分離する第 1 の仕切りと、半導体装置 100 c を挟んで対向するように設けられる第 2 の仕切りと、半導体装置 100 c を跨ぐように設けられる切り込みとを有する。

【0042】

実施の形態の第 2 の変形例では、受信側に LNA 48 a が集積化された送受信回路一体型の半導体装置 100 c が用いられているため、受信側の領域の縮小ができ、無線機器の小型化が可能となる。また、シールドケースにより、受信部 32 及び送信部 34 に配置された RF フィルタ 50、送信増幅部 70 及び半導体装置 100 c に対する外部の無線機器からの干渉波を遮断することができる。また、シールド仕切りの第 1 の仕切りにより、送信増幅部 70 から放射されるスプリアス等が RF フィルタ 50 に直接干渉することを抑制することが可能となる。更に、半導体装置 100 c の接地領域 92 により、LNA 48 a 及び受信処理部 46 と、送信処理部 68 との間のアイソレーションがなされているため、送信処理部 68 の送信 RF 信号や送信ベースバンド信号の漏洩信号が LNA 48 a 及び受信処理部 46 に与える電氣的な劣化を防止することができる。このように、実施の形態の第 2 の変形例に係る無線機器では、送受信回路一体型の半導体装置 100 c を用いて小型化することができ、且つ送信部 34 から受信部 32 に回り込む妨害波及び漏洩信号を抑制して受信部 32 の受信特性の劣化を低減することが可能となる。

【0043】

(実施の形態の第 3 の変形例)

本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る無線機器に用いる半導体装置 100 d には、

図17に示すように、外囲器97の表面に第1の接地端子98a~98c及び第2の接地端子99a、99bに接続された外部接地電極130が設けられている。実施の形態では、図5に示したシールドケース112及びシールド仕切り114により、外部の無線機器からの干渉波や送信増幅部70から放射されるスプリアス等の妨害波を遮断することができる。しかし、図6(a)に示したように、シールド仕切り114の第1~第2の仕切り115a、115b及び切り込み115cと、半導体装置100との間に存在する隙間116を通して、送信増幅部70から放射されるスプリアスの一部が受信増幅部40へ漏洩して干渉する。図18は、図5のシールド仕切り114の長手方向に沿ったA-A断面図に相当する。実施の形態の第3の変形例では、図18に示すように、外部接地電極130及び切り込み115cの間に、例えば導電スポンジのような弾力性のある導電部材132を埋め込み、切り込み115c及び半導体装置100d間のシールドを行う点が、実施の形態と異なる。他の構成は同様であるので、重複する記載は省略する。

【0044】

実施の形態の第3の変形例では、図18に示したように、シールド仕切り114は、半導体装置100d上に設けられた外部接地電極130と導電部材132により接続される。導電部材132はシールド仕切り114及び半導体装置100dの第1及び第2の接地端子98a~98c、99a、99bを介して、通信機器の接地に接続される。その結果、導電部材132は、送信増幅部70から放射されるスプリアス等を遮蔽することができる。このように、送信増幅部70から受信増幅部40へのスプリアス等の漏洩パスは、シールド仕切り114の第1及び第2の仕切り115a、115bと半導体装置100dの間に残される隙間116a、116bだけである。したがって、送信増幅部70から放射されるスプリアスが、受信増幅部40に漏洩して干渉することを抑制することが可能となる。

【0045】

なお、半導体装置100dの外部接地電極130は、第1及び第2の接地端子98a~98c、99a、99bにそれぞれ接続されている。しかし、外部接地電極130が、第1の接地端子98a~98c及び第2の接地端子99a、99bのいずれかに接続されていてもよいことは、勿論である。また、導電部材132はシールド仕切り114を介して、無線機器の接地に接続されるため、外部接地電極130は、第1及び第2の接地端子98a~98c、99a、99bのいずれにも接続されていなくてもよい。

【0046】

実施の形態の第3の変形例では、送受信回路一体型の半導体装置100dが用いられているため、無線機器の小型化が可能となる。また、シールドケース112により、受信部32及び送信部34に配置された受信増幅部40、送信増幅部70及び半導体装置100dに対する外部の無線機器からの干渉波を遮断することができる。また、シールド仕切り114の第1の仕切り105aにより、送信増幅部70から放射されるスプリアス等が受信増幅部40に直接干渉することを抑制することが可能となる。更に、シールド仕切り114の切り込み115c及び半導体装置100dの表面に設けられた外部接地電極130の間に導電部材132が埋め込まれているため、送信増幅部70から放射されるスプリアスが、受信増幅部40に漏洩して干渉することを抑制することが可能となる。このように、実施の形態の第3の変形例に係る無線機器では、送受信回路一体型の半導体装置100dを用いて小型化することができ、且つ送信部34から受信部32に回り込む妨害波及び漏洩信号を抑制して受信部32の受信特性の劣化を低減することが可能となる。

【0047】

(その他の実施の形態)

上記のように、本発明の実施の形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者にはさまざまな代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0048】

本発明の実施の形態においては、半導体装置100、100a~100eの外囲器97

として、面実装形の QFP を用いて説明したが、外囲器 97 は QFP に限定されるものではない。例えば、面実装形の スモールアウトラインパッケージ (SOP) 等でもよく、あるいは、挿入形のデュアルインラインパッケージ (DIP) 等でもよいことは、勿論である。また、上記した外囲器では、端子は外囲器の側面に設けられているが、外囲器の裏面に端子を設けた面実装形のボールグリッドアレイ (BGA) や挿入形のピングリッドアレイ (PGA) 等でもよいことは勿論である。

【0049】

例えば、BGA 型半導体装置では、図 19 に示すように、パッケージ基板 140 の表面に半導体チップ 90 がマウントされる。半導体チップ 90 の受信処理部 46 の RF 受信信号入力用、ベースバンド受信信号出力用、利得制御信号用、及び LO 制御信号用のそれぞれのボンディングパッド 88a~88e が設けられている。また、送信処理部 68 のベースバンド送信信号入力用、RF 送信信号出力用、利得制御信号用、及び LO 制御信号用のそれぞれのボンディングパッド 88f~88j が設けられている。パッケージ基板 140 には、半導体チップ 90 のボンディングパッド 88a~88j のそれぞれの近傍にボンディングパッド 150a~150j が設けられ、それぞれボンディング線 96 により接続されている。更に、半導体チップ 90 の接地領域 92 は、ボンディングパッド 88a、88h が配置された半導体チップ 90 の上端部近傍から、パッケージ基板 140 に設けられたボンディングパッド 150k、150l にボンディング線 96 により接続されている。同様に、接地領域 92 は、半導体チップ 90 の下端近傍からパッケージ基板 140 に設けられたボンディングパッド 150m、150n にボンディング線 96 により接続されている。

【0050】

パッケージ基板 140 のボンディングパッド 150a~150n のそれぞれは、配線ランド 152a~152n に接続されている。配線ランド 152a~152n には、スルーホールが設けられ、パッケージ基板 140 の裏面に格子状に設けられたはんだボールの各端子に接続されている。図 20 は、パッケージ基板 140 を実装基板 102 に実装した一例を示している。なお、説明を簡単にするため、図 20 では半導体チップ 90 及び外囲器の図示を省略している。実装基板 102 上にパッケージ基板 140 を挟んで対向して設けられた仕切りシールド接地部 106g、106h は、接地線 156 により接続されている。

【0051】

受信処理部 46 の配線ランド 152a~152e はそれぞれ、受信入力端子 200d、受信出力端子 202g、202h、受信利得制御端子 204c、及び受信 LO 制御端子 206c に接続される。送信処理部 68 の配線ランド 152f~152j はそれぞれ、送信入力端子 208g、208h、送信出力端子 210c、送信利得制御端子 212c、及び送信 LO 制御端子 214c に接続される。また、半導体チップ 90 の設置領域 92 に接続された配線ランド 152k、152l は、仕切りシールド接地部 106g の近傍に設けられた第 1 の接地端子 98k、98l に接続される。設置領域 92 に接続された配線ランド 152m、152n は、仕切りシールド 106h 側に設けられた第 2 の接地端子 99h、99i に接続される。半導体チップ 90 の接地領域 92 は、第 1 及び第 2 の接地端子 98k、98l、99h、99i それぞれを介して、接地線 156 に接続される。このように、接地領域 92 により、受信処理部 46 及び送信処理部 68 の間のアイソレーションがなされているため、送信処理部 68 の送信 RF 信号や送信ベースバンド信号からの漏洩信号が受信処理部 46 に与える電氣的な劣化を防止することができる。

【0052】

このように、本発明はここでは記載していないさまざまな実施の形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係わる発明特定事項によってのみ定められるものである。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明の実施の形態に係る無線機器の一例を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る半導体装置の半導体チップの一例を示す図である。

。【図 3】本発明の実施の形態に係る半導体装置の組み立ての一例を説明する図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る無線機器の実装の一例を示す図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る無線機器のシールドの一例を示す図である。

【図 6】図 5 に示した無線機器のシールドの (a) A-A 断面、(b) B-B 断面を示す図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係る半導体装置の半導体チップの他の例を示す図である。

【図 8】本発明の実施の形態に係る半導体装置の半導体チップの他の例を示す図である。

【図 9】本発明の実施の形態に係る半導体装置の半導体チップの他の例を示す図である。

【図 10】図 9 に示した半導体チップを搭載した半導体装置の実装の一例を示す図である。

【図 11】本発明の実施の形態に係る半導体装置の半導体チップの他の例を示す図である。

【図 12】本発明の実施の形態の第 1 の変形例に係る半導体装置の半導体チップの一例を示す図である。

【図 13】本発明の実施の形態の第 1 の変形例に係る半導体装置の実装の一例を示す図である。

【図 14】本発明の実施の形態の第 1 の変形例に係る無線機器のシールドの一例を示す図である。

【図 15】本発明の実施の形態の第 2 の変形例に係る半導体装置の半導体チップの一例を示す図である。

【図 16】本発明の実施の形態の第 2 の変形例に係る半導体装置の実装の一例を示す図である。

【図 17】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る無線機器の実装の一例を示す図である。

【図 18】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る無線機器の実装されたシールド仕切りの断面の一例を示す図である。

【図 19】本発明のその他の実施の形態に係る半導体装置の一例を示す図である。

【図 20】本発明のその他の実施の形態に係る半導体装置の実装の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0054】

30 ベースバンド処理部

40 受信増幅部

42 受信直交復調部

44 受信ベースバンド増幅部

51 受信 RF 信号線

52 a、52 b、78 a、78 b ミキサ

53 a、53 b、83 a、83 b 制御信号線

54、80 位相シフタ

55 a、55 b 受信出力線

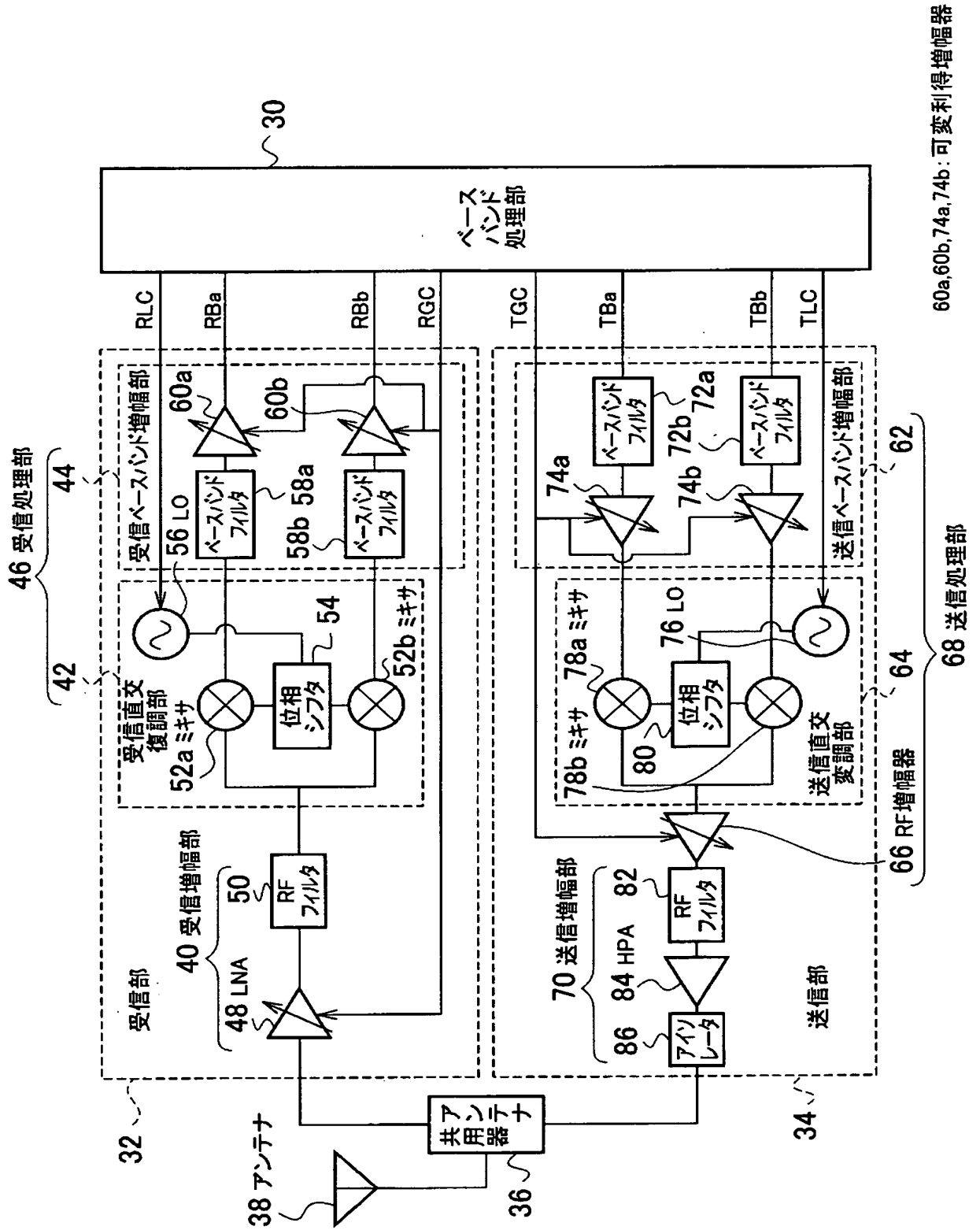
56、76 LO

58 a、58 b、72 a、72 b ベースバンドフィルタ

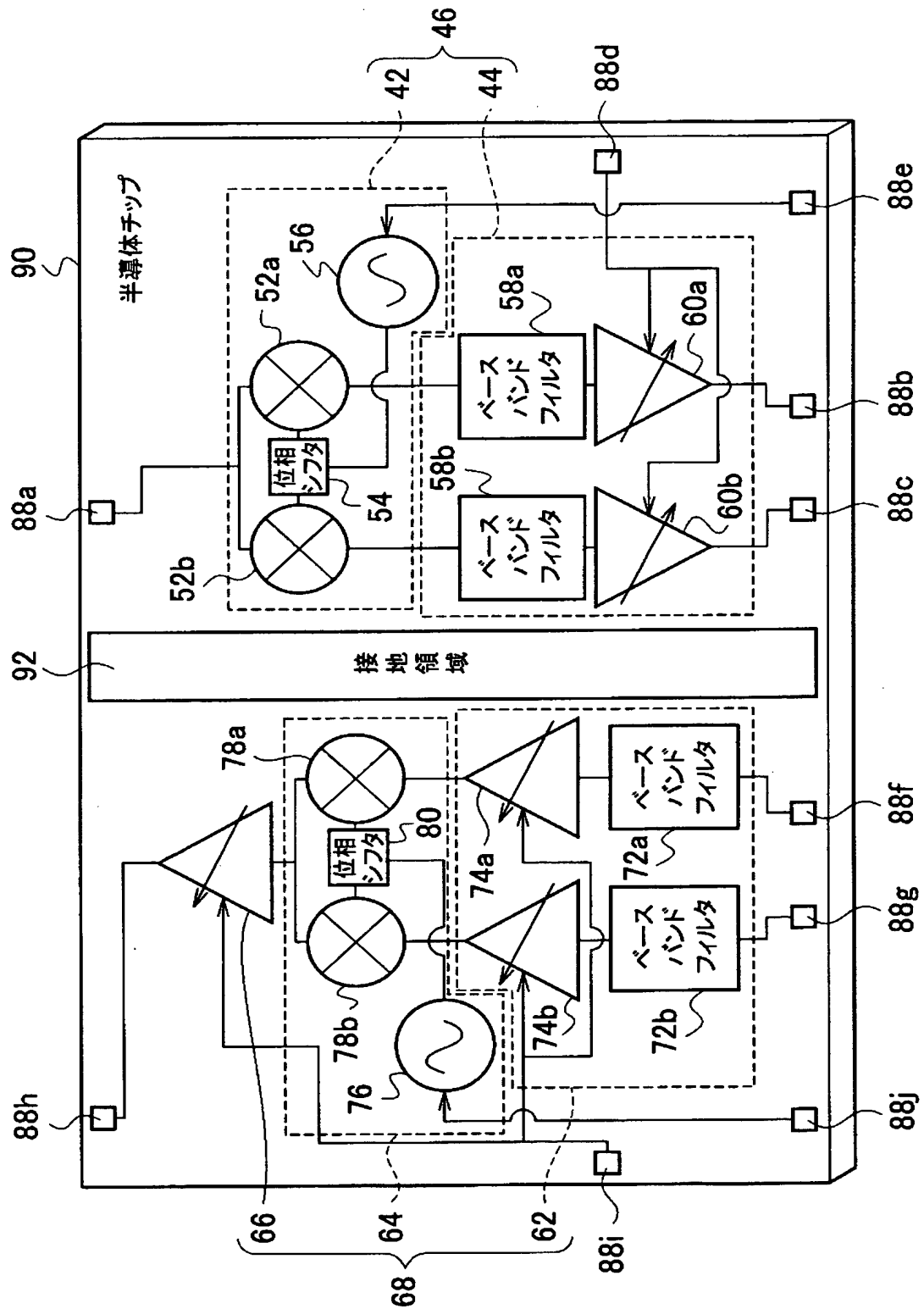
60 a、60 b、74 a、74 b 可変利得増幅器

6 2 送信ベースバンド増幅部
6 4 送信直交変調部
6 6 R F 増幅器
6 8 送信処理部
7 0 送信増幅部
8 1 送信 R F 信号線
8 4 H P A
8 5 a、8 5 b 送信入力線
8 6 アイソレータ
8 8 a～8 8 j、8 9 a～8 9 t、1 5 0 a～1 5 0 n ボンディングパッド
9 0、9 0 a～9 0 g 半導体チップ
9 2、9 2 g、9 2 h 接地領域
9 2 a 受信接地領域
9 2 b 送信接地領域
9 4 リードフレーム
9 5 ダイパッド
9 6 ボンディング線
9 7 外囲器
9 8 a～9 8 e 第 1 の接地端子
9 9 a～9 9 d 第 2 の接地端子
1 0 0、1 0 0 a～1 0 0 e 半導体装置
1 0 1 a～1 0 1 d、1 5 6 接地線
1 0 2 実装基板
1 0 4、1 0 4 a～1 0 4 c 外周シールド接地部
1 0 6 a～1 0 6 h 仕切りシールド接地部
1 0 7 R F 信号線
1 0 8 アンテナ端子
1 1 0 スルーホール
1 1 2、1 1 2 a、1 1 2 b シールドケース
1 1 4、1 1 4 a、1 1 4 b シールド仕切り
1 1 5 a、1 1 5 d 第 1 の仕切り
1 1 5 b、1 1 5 e 第 2 の仕切り
1 1 5 c、1 1 5 f 切り込み
1 1 6、1 1 6 a、1 1 6 b 隙間
1 3 0 外部設置電極
1 3 2 導電部材
1 4 0 パッケージ基板
1 5 2 a～1 5 2 n 配線ランド

【書類名】 図面
【図1】

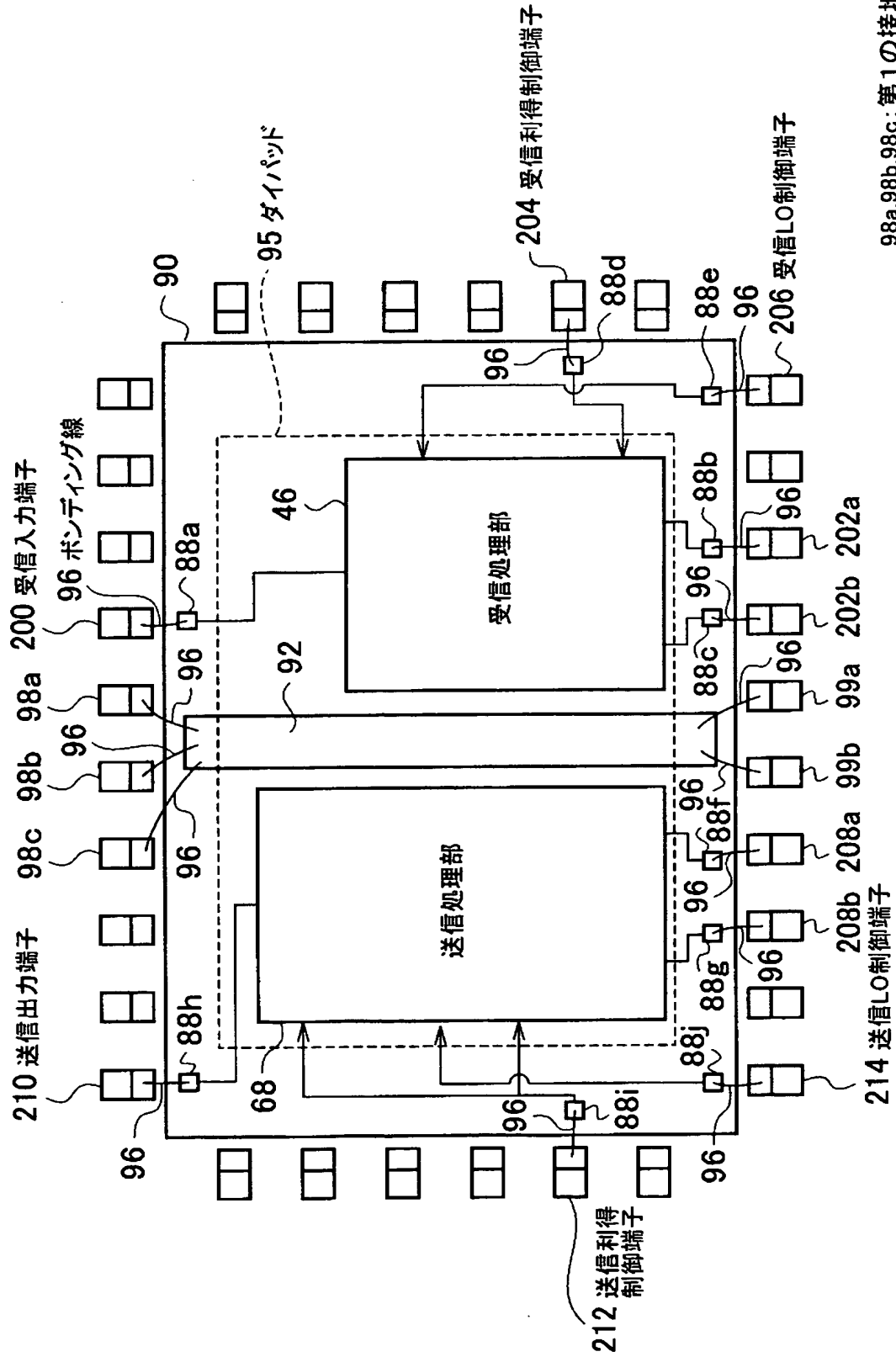


【図 2】



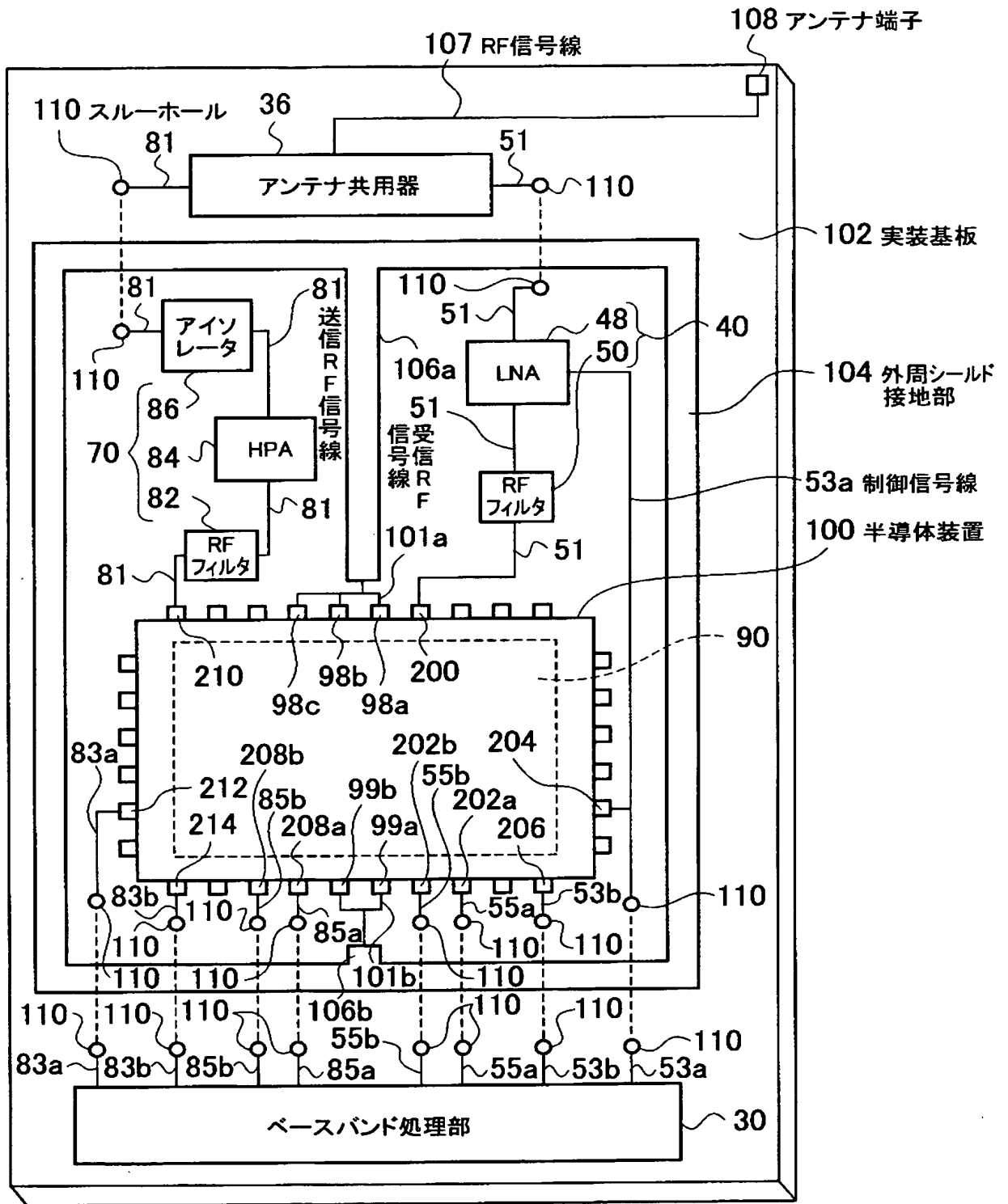
88a, 88b, 88c, 88d, 88e, 88f, 88g, 88h, 88i, 88j: ボンディングパッド

【図 3】



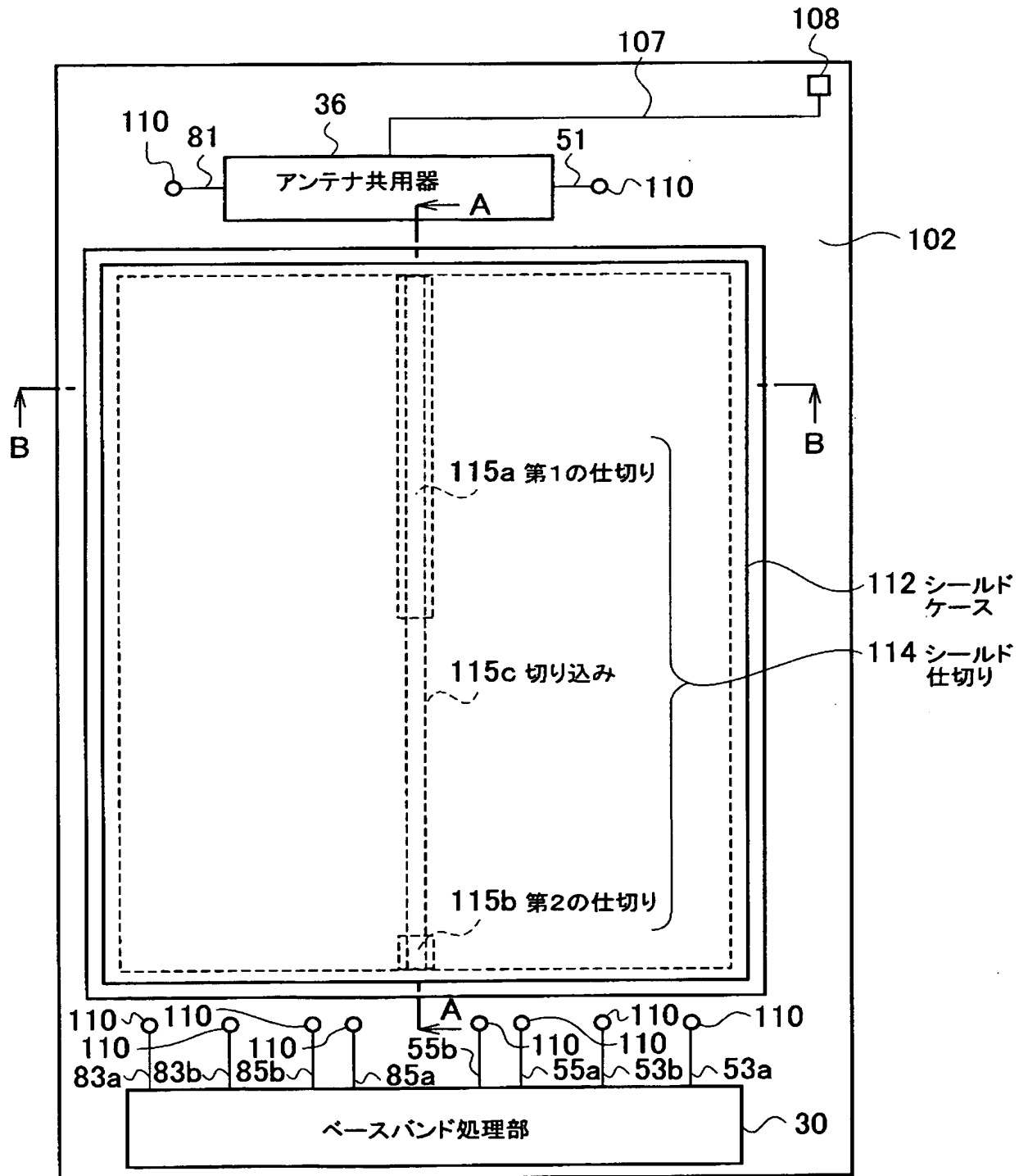
98a,98b,98c: 第1の接地端子
 99a,99b: 第2の接地端子
 202a,202b: 受信出力端子
 208a,208b: 送信入力端子

【図 4】

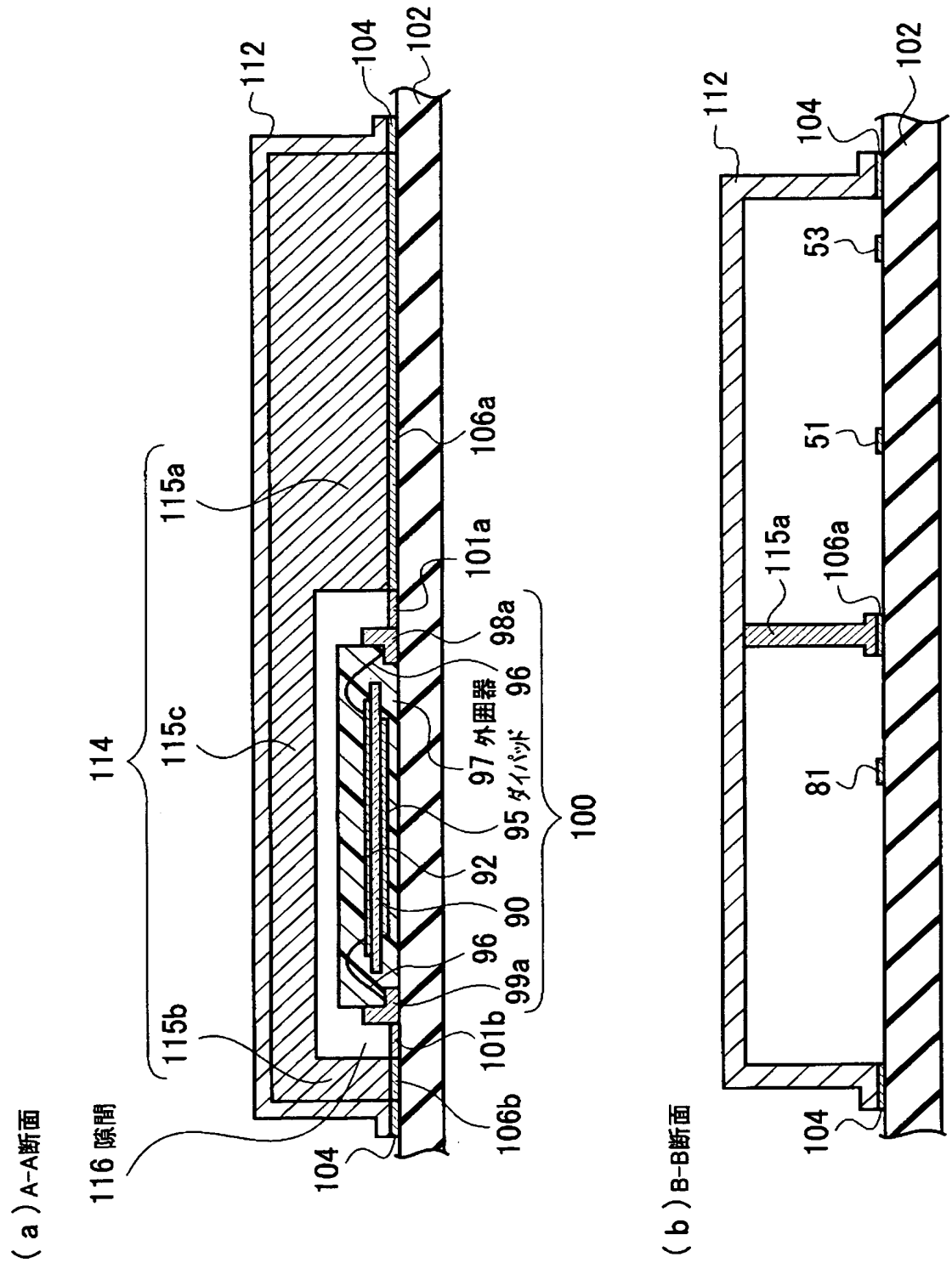


53a, 53b, 83a, 83b: 制御信号線
 55a, 55b: 受信出力線
 85a, 85b: 送信入力線
 101a, 101b: 接地線
 106a, 106b: 仕切りシールド接地部

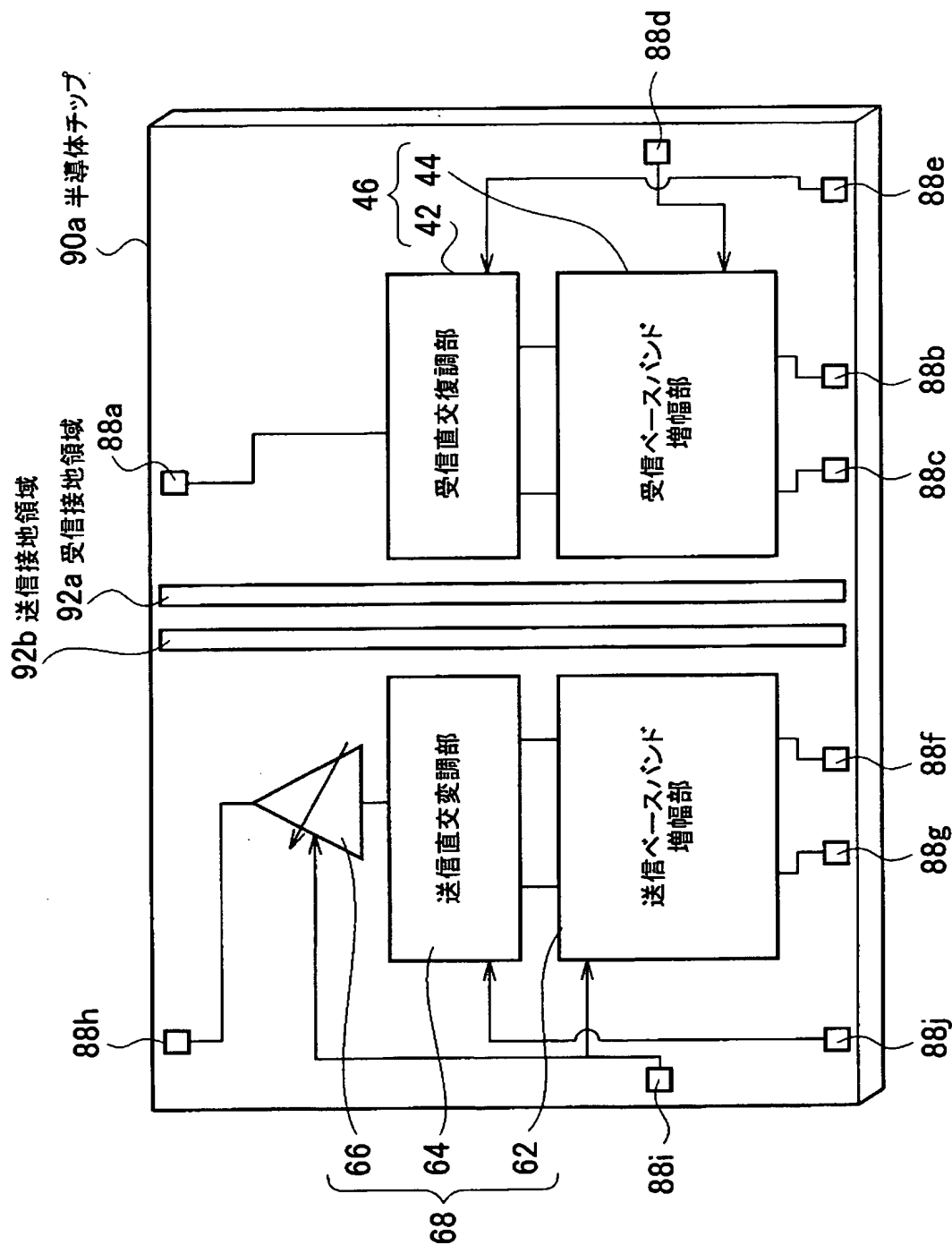
【図 5】



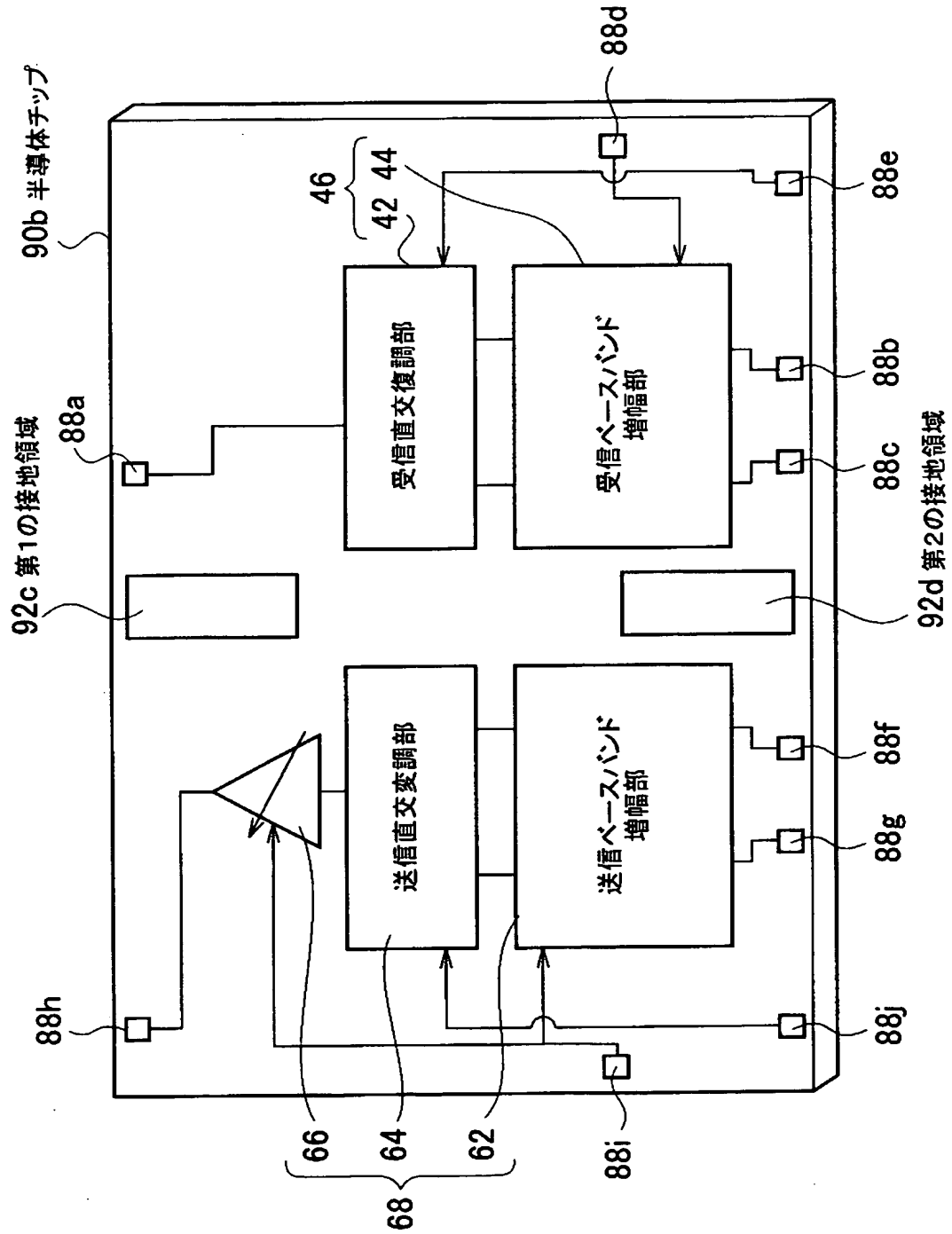
【図 6】



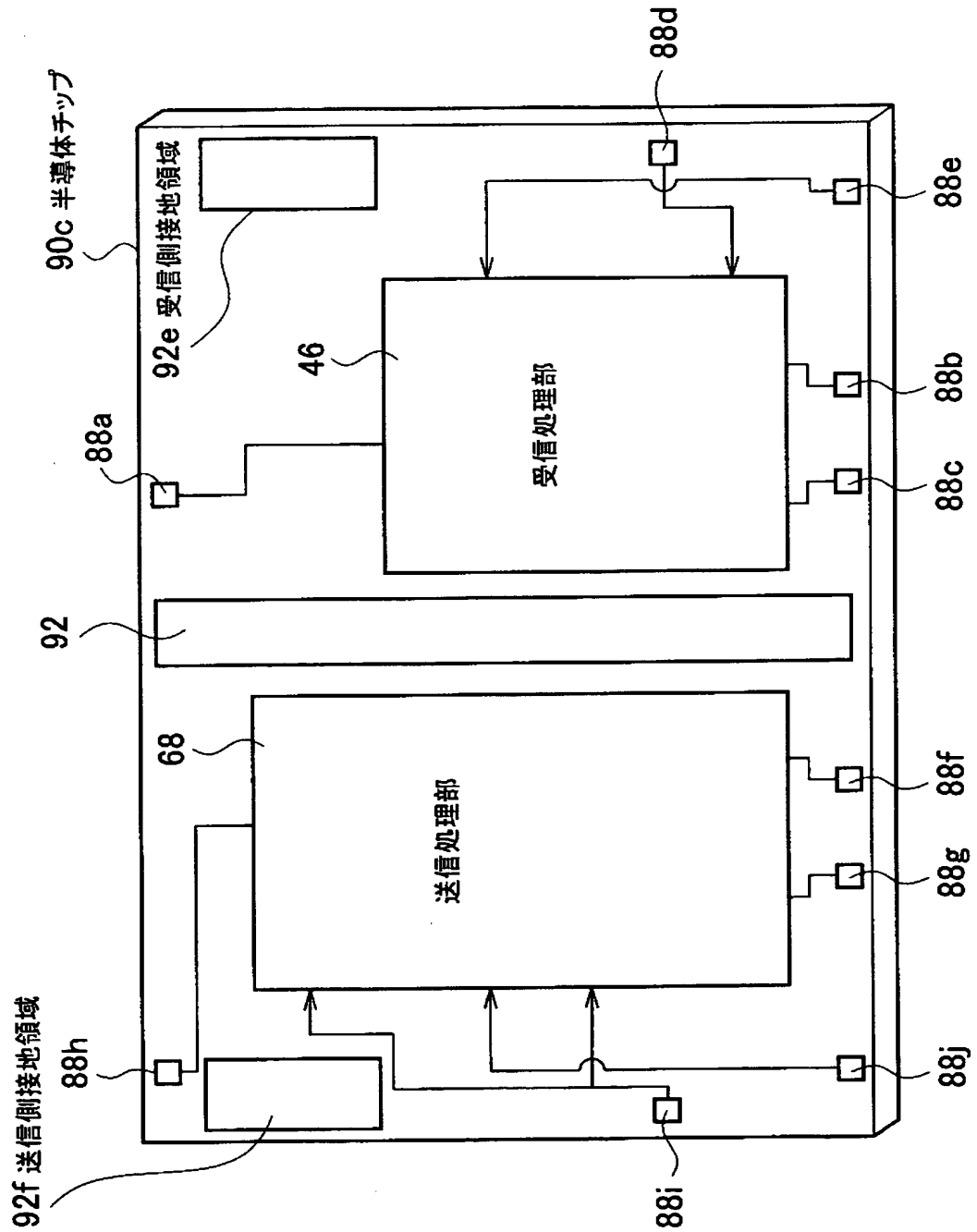
【図 7】



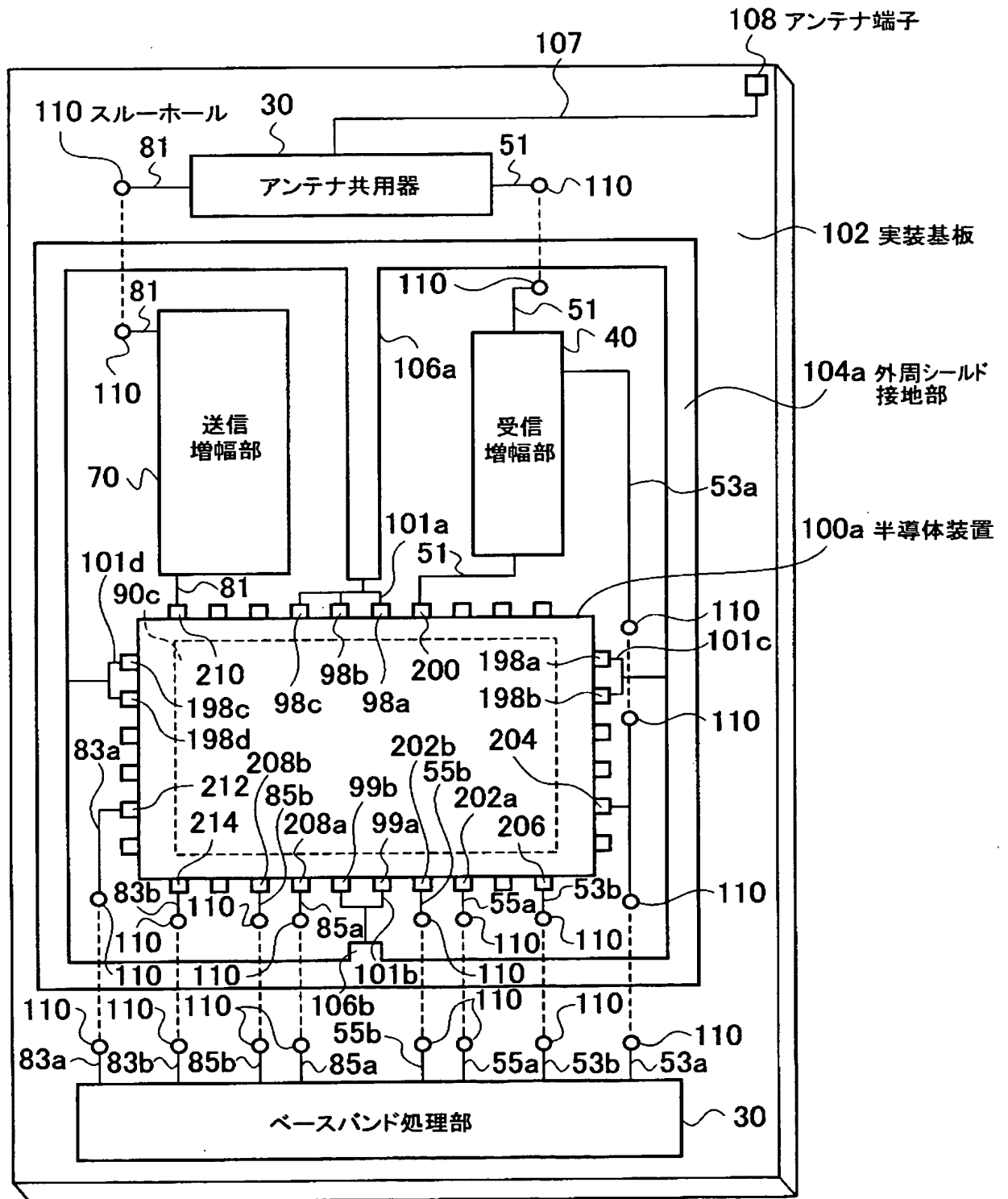
【図 8】



【図 9】

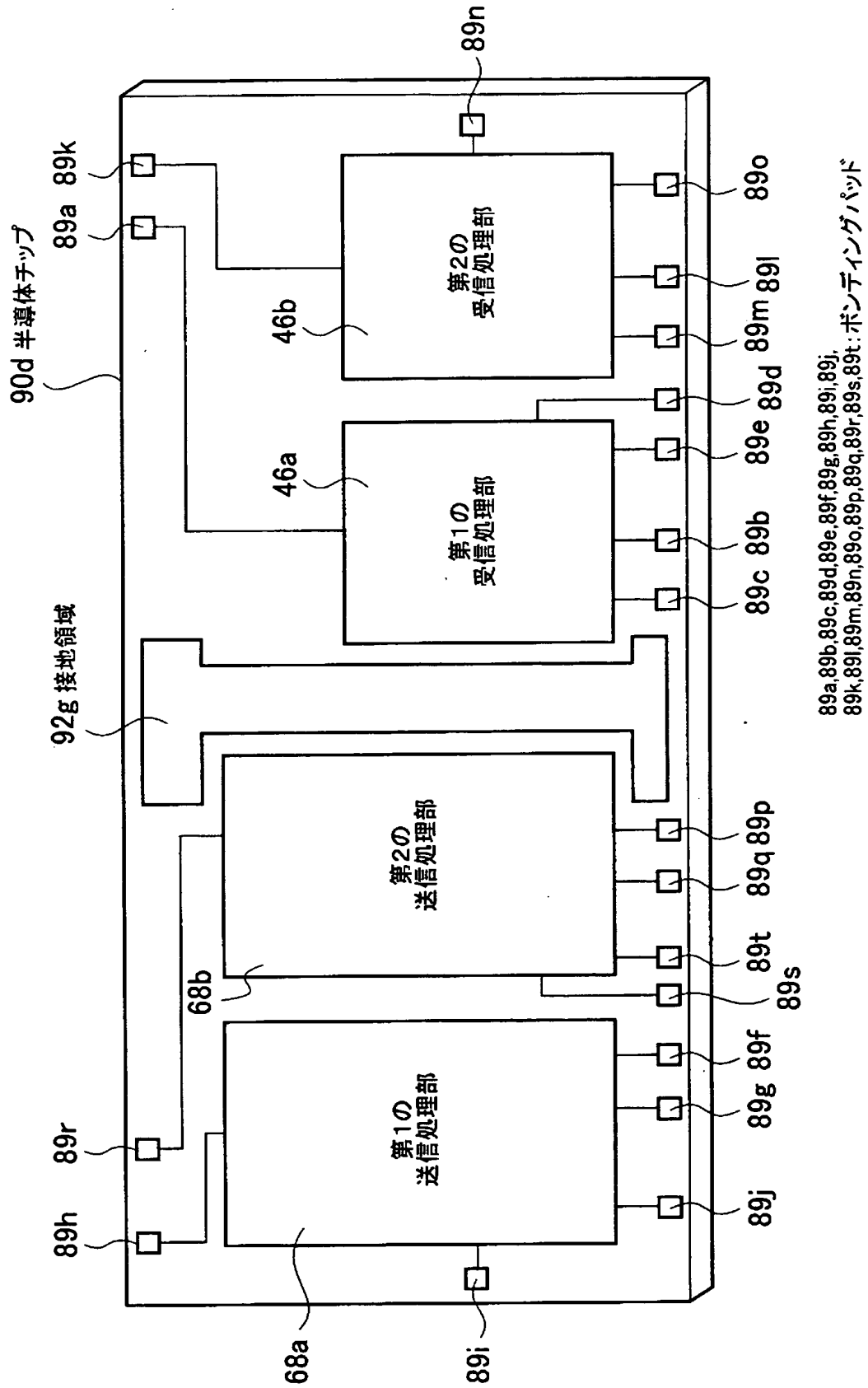


【図10】

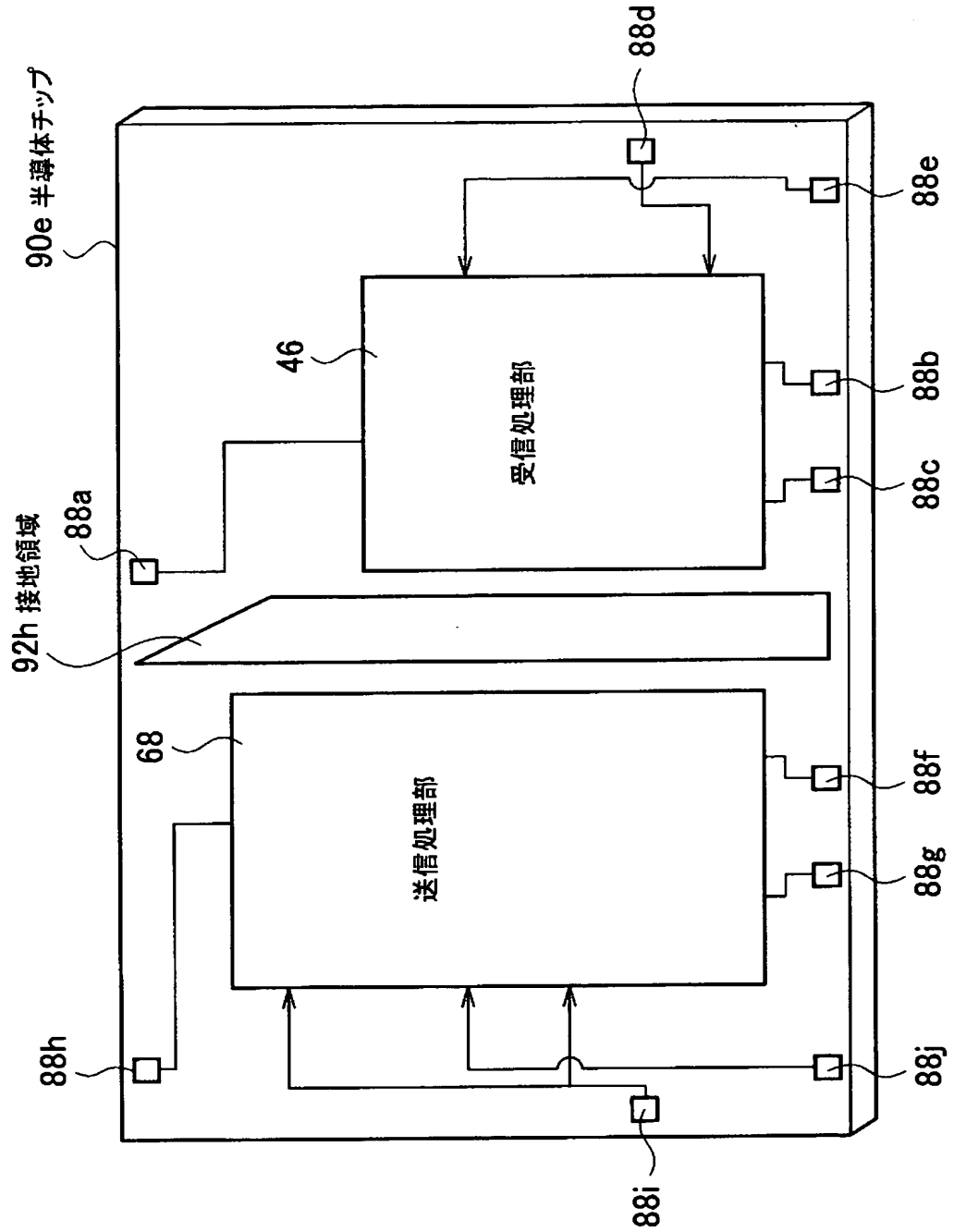


101c, 101d: 接地線
198a, 198b, 198c, 198d: 第3の接地端子

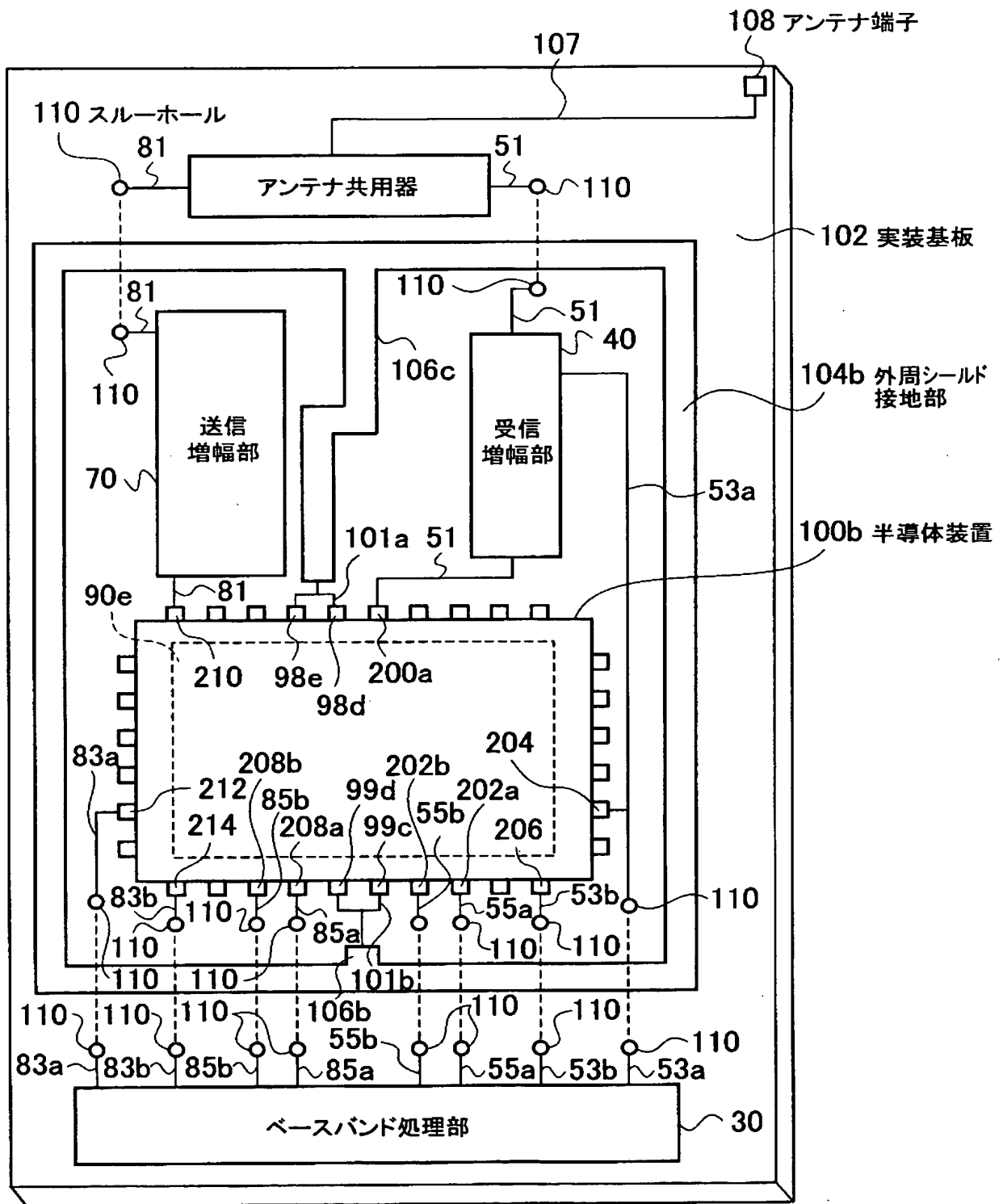
【図11】



【図 12】

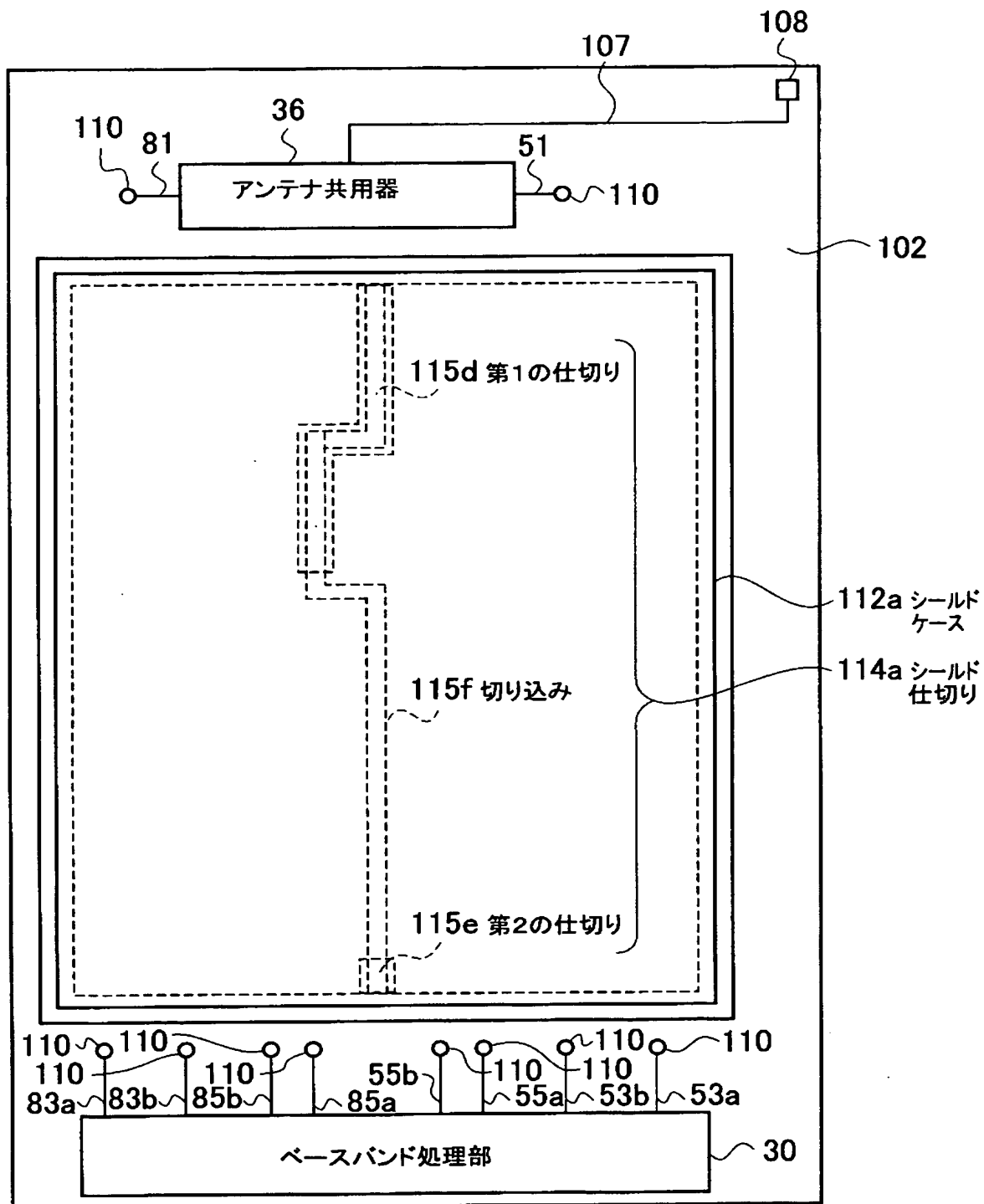


【図 13】

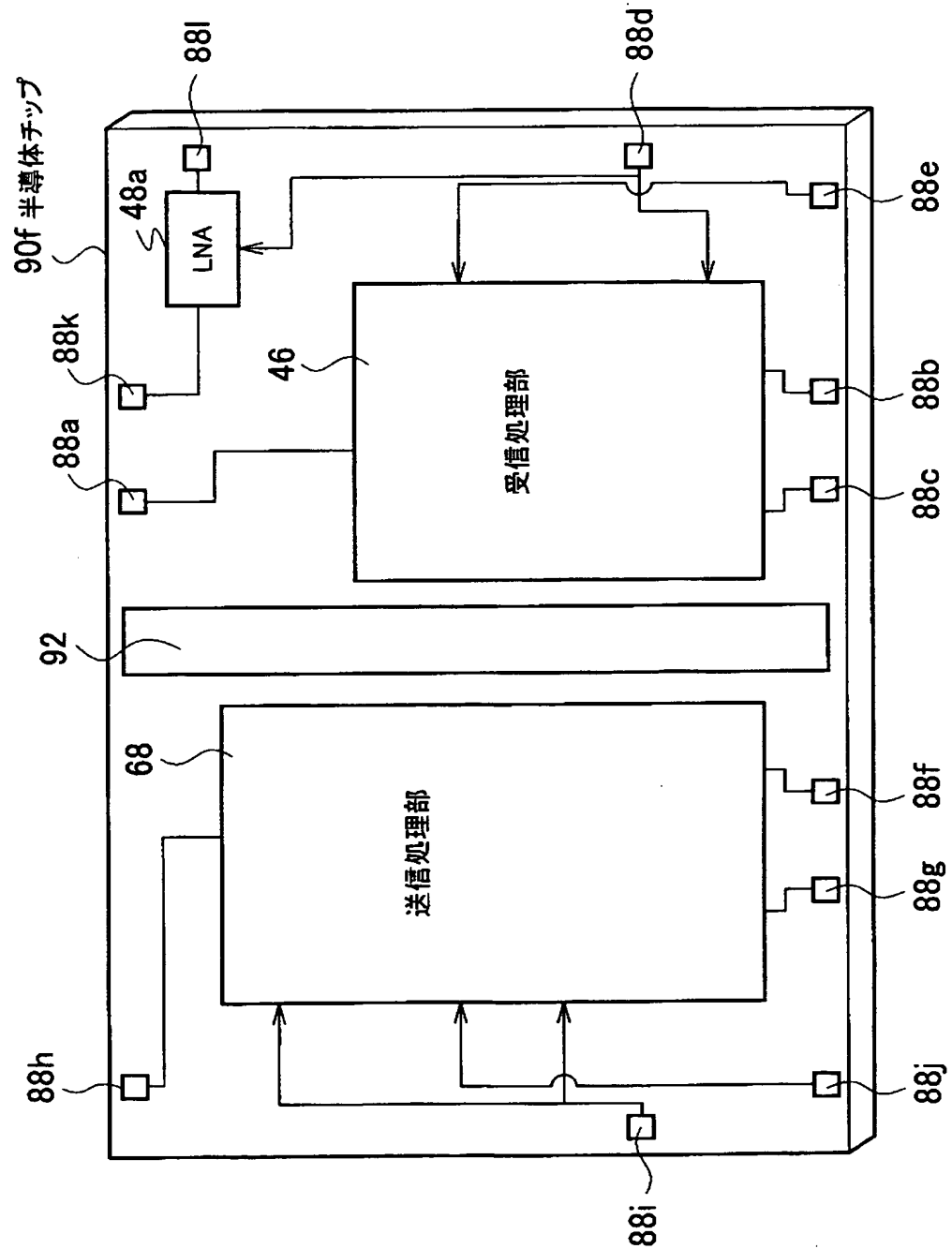


98d, 98e: 第1の接地端子
 99c, 99d: 第2の接地端子
 106c, 106d: 仕切りシールド接地部
 200a: 受信入力端子

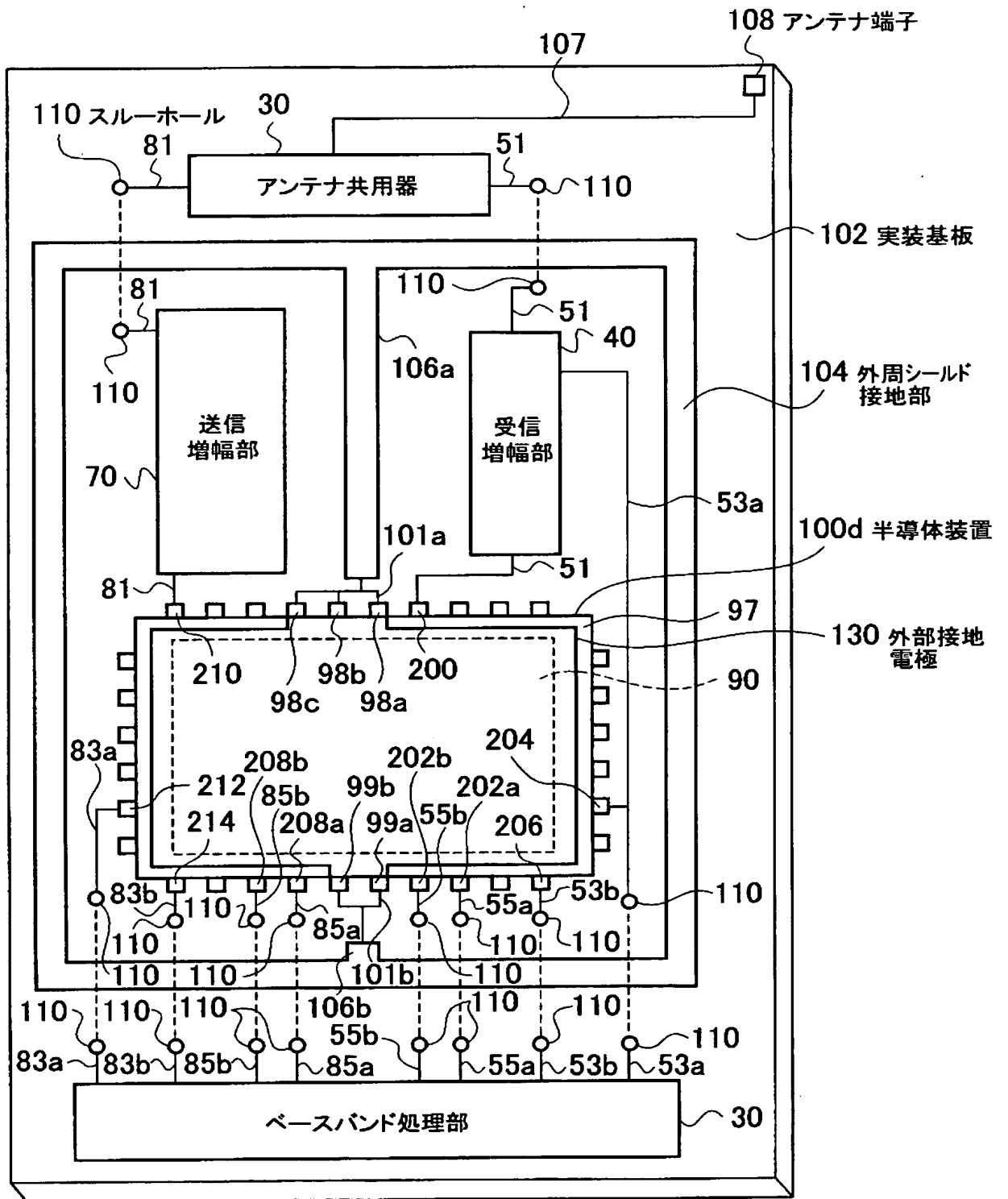
【図 14】



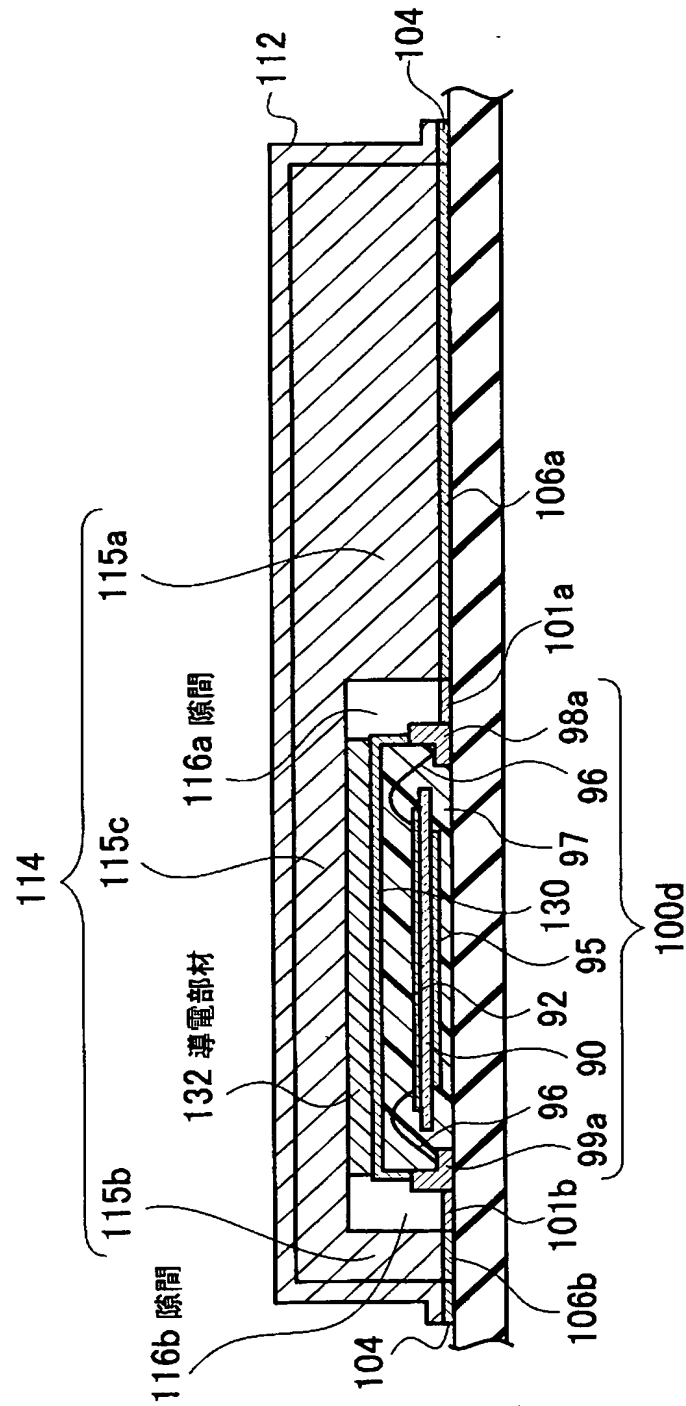
【図 15】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 送受信回路一体型の半導体装置を用いた小型化で受信特性の劣化を抑制する無線機器を提供する。

【解決手段】 アンテナ端子に接続されるアンテナ共用器、アンテナ共用器にそれぞれ接続される受信増幅部及び送信増幅部、受信増幅部及び送信増幅部の延在する領域で受信増幅部及び送信増幅部にそれぞれ接続される受信処理部及び送信処理部を有する半導体装置、及び半導体装置に接続されるベースバンド処理部が配置された実装基板と、受信増幅部、送信増幅部及び半導体装置を覆うシールドケースと、シールドケースの内部の一端から受信増幅部及び送信増幅部の間を分離するようにシールドケースから実装基板表面に達して配置された第 1 の仕切りと、第 1 の仕切りから延在し半導体装置を跨ぐようにシールドケースに配置された切り込みからシールドケースの他端に延在する第 2 の仕切りとを備える。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 4 1 9 5 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更新月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝